



Universidade de Aveiro Departamento de Comunicação e Arte
2013

**Margarida Isabel
Mesquita Montes
Rodrigues**

Desenvolvimento de uma Garrafa Termoelétrica



**Margarida Isabel
Mesquita Montes
Rodrigues**

Desenvolvimento de uma Garrafa Termoelétrica

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Design de Produto, realizada sob a orientação científica do Doutor Fernando José Neto da Silva, Professor Auxiliar Convidado do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Aveiro e do Mestre Paulo Alexandre Lomelino de Freitas Tomé Rosado Bago de Uva, Professor Auxiliar Convidado do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro.

Dedico este trabalho à minha família e amigos que sempre me inspiraram.

o júri

presidente

Professora Doutora Teresa Cláudia Magalhães Franqueira Batista
professora auxiliar da Universidade de Aveiro

Professor Doutor Carlos Alberto Relvas
professor auxiliar da Universidade de Aveiro

Professor Doutor José Manuel Pereira Ferro Camacho
professor auxiliar do Instituto de Artes Visuais, Design e Marketing de Lisboa

Professor Doutor Fernando José Neto da Silva
professor auxiliar da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Dedico este trabalho aos meus pais e à minha irmã que acreditaram em mim e, em tempo algum, me deixaram esmorecer.

Aos meus orientadores Doutor Fernando Neto e Mestre Paulo Bago D'Uva pela oportunidade de desenvolver este projeto e apoio prestado; ao meu namorado e família de amigos que souberam compreender os momentos de silêncio e ausência e que sempre estiveram disponíveis nos momentos de desalento.

palavras-chave

Design de Produto, Aquecimento, Arrefecimento, Garrafa Termoelétrica, Pastilha *Peltier*

resumo

Atualmente, é dada uma grande importância ao bem-estar e à hidratação durante todo o dia, em várias circunstâncias, como durante a hora de trabalho como nas horas de lazer. Devido à tentativa de redução de gastos, a população acaba por reutilizar garrafas de água comuns inúmeras vezes, sem serem eficazes em todas as situações. Uma garrafa banal apenas serve para transportar uma bebida, não permitindo a conservação da sua temperatura, sendo assim necessária a aquisição de uma garrafa térmica que, passado algum tempo, também altera este estado térmico.

É então, através destas práticas, que surge a ideia do desenvolvimento de uma garrafa termoelétrica que, devido à incorporação de uma pastilha de *peltier*, permite aquecer e arrefecer a bebida que levamos connosco para fora de casa. Este tipo de recipiente necessita de acesso a energia elétrica, possibilitando assim o funcionamento deste artefacto.

Este trabalho teve como objetivo a criação de um produto inovador, sustentando-se nas necessidades recolhidas junto do público-alvo, e a implementação do sistema termoelétrico.

O projeto foi desenvolvido totalmente suportado por ferramentas CAD/CAE e recorreu a uma metodologia projetual estruturada, mais concretamente à utilização do QFD que permitiu diminuir o tempo de desenvolvimento da conceção de uma nova proposta de cadeira de rodas, uma vez que permite combinar as características que o consumidor mais valoriza com os elementos que necessitam de mais atenção. Também a utilização do FMEA permitiu antecipar eventuais problemas da proposta apresentada, tal como, os danos provocados ao utilizador ou ainda no produto.

Todo o projeto foi desenvolvido a pensar na simplificação do dia-a-dia dos utilizadores. Só assim foi possível criar um produto diferente dos demais, uma vez que tem a capacidade de responder às necessidades do momento: bebida quente ou fria e um momento de descontração num qualquer lugar e a qualquer hora, com a maior comodidade possível.

keywords

Product Design, Heating, Cooling, Thermoelectric Bottle, *Peltier* Module

abstract

Nowadays, is given a great importance to well-being and hydration during the day, under several circumstances, as during work time or in leisure time. Due to the attempt to reduce spending, the population eventually reuses common water bottles over and over again, without being effective in all situations. A trivial bottle only serves to transport a drink, not allowing the preservation of its temperature, being necessary the acquisition of a thermos bottle which, after some time, also changes the thermal state.

It is then, through these practices, that arises the idea of developing a thermoelectric bottle that, due to the incorporation of a *peltier* module, allows heating and cooling the drink that we take outside of house with us.

This type of container needs access to electricity, thus enabling the operation of this artifact.

This work was aimed at creating an innovative product, holding on the needs gathered with the audience, and the implementation of the thermoelectric system. The project was developed fully supported by tools CAD/CAE and used a structured design methodology, more specifically the use of QFD that allowed reducing the development time of the conception of a new proposal of wheelchair, once it allows combining the characteristics that consumers value most with elements that need more attention. Also the use of FMEA allowed anticipating eventual problems of the presented proposal, such as damages provoked to the users or even in the product.

The all project was developed thinking in simplifying the daily life of users. Only thus was possible to create a product different from the others, once it has the capacity of answering to the needs of the moment: a hot or cold drink and a relaxing moment somewhere at any time, with the larger commodity possible.

Índice

Índice de Ilustrações	iv
Índice de Tabelas	vi
Índice de Gráficos	vi
Lista de Abreviaturas	vii
Lista de Nomenclaturas	vii
Capítulo I. Introdução	1
Enquadramento do tema	1
Objetivos	1
Estrutura organizada	2
Capítulo II. Garrafas Térmicas	3
Introdução	3
História das Garrafas Térmicas	3
Segurança/Utilização	8
O Mercado das Garrafas Térmicas	8
Thermos	8
Polisport	11
Polar Bottle	11
Bobble	13
24Bottles	13
Sigg	14
Capítulo III - Termoeletricidade	15
Introdução	15
História da Evolução da Termoeletricidade	15
Efeito Peltier	15
Produtos Utilizadores de Pastilhas Peltier	16
Sistemas de Aquecimento e Arrefecimento de Alimentos e Bebidas	16
Aquecimento/Arrefecimento de Assentos de Automóveis	18
Capítulo IV - Desenvolvimento da Garrafa Termoelétrica	19
Introdução	19
Fase 1: Planeamento	20
Project Brief	20
Descrição do produto	20
Objetivos principais	20
Mercado alvo	20
Produtos Térmicos	21
Marmitas e lancheiras	22

Lazer	23
Desporto	24
<i>Mood board</i>	25
Restrições e pressupostos	25
<i>Stakeholders</i>	26
Fase 2: Desenvolvimento do conceito	27
Requisitos do utilizador	27
<i>Project Brief</i>	28
Observação direta	28
Questionários	29
Análise dos questionários.....	30
Análise de <i>Kano</i>	33
Árvore das necessidades	34
Importância dos requisitos.....	34
Especificação alvo	37
<i>Benchmarking</i>	38
Casa da qualidade (QFD – <i>Quality Function Deployment</i>)	39
Matriz da Qualidade	39
Geração de conceitos.....	45
Diagrama de ações do utilizador	45
<i>Mind-Map</i>	47
Desenho de conceitos	48
Fase 3: Desenvolvimento de sistemas	53
Arquitetura do produto.....	53
<i>Layout</i> geométrico	54
Fase 4: Projeto de detalhe	56
<i>Design</i> Industrial.....	56
Avaliação da qualidade do <i>design</i> industrial	57
<i>Design</i> para fabrico	59
Materiais e processos de fabrico.....	60
Vasilhame	60
Carcaça superior redonda	62
Carcaça base.....	62
Tampa da garrafa	63
Tampa do bocal	66
Base de revestimento	66
Carcaça superior reta	69

Tampa garrafa (alternativa)	70
Isolamento térmico	71
Componentes <i>standards</i>	72
Módulo termoeletrico	72
USB	76
Botão	76
Carregador	77
FMEA.....	78
<i>Design</i> para Montagem	80
Carcaça Superior e Vasilhame.....	80
Vasilhame.....	80
Tampa da garrafa	81
Tampa do bocal.....	81
Carcaça base - Módulo Termoeletrico	82
Dissipador.....	83
Pastilha <i>Peltier</i>	83
Botão e USB.....	84
Placa Isoladora.....	84
Base de revestimento.....	85
Montagem Final.....	86
Capítulo V - Comercialização do Produto	87
Introdução.....	87
Marca.....	87
Comercialização	88
Fotorrealismos.....	93
Capítulo VI – Conclusão	101
Conclusões finais	101
Perspetiva de desenvolvimento futuro	102
Referências bibliográficas	103
Anexos	105

Índice de Ilustrações

Figura 1 - Sir James Dewar	3
Figura 2 - Frasco de Dewar, Deutsches Museum, Munique	4
Figura 3 - Blue Bottle da Thermos.....	4
Figura 4 - Thermos flask military	5
Figura 5 - 1ª garrafa litografada.....	5
Figura 6 - 1ª garrafa produzida pela Termolar	5
Figura 7 - Garrafa da Termolar ano 1961.....	6
Figura 8 - Garrafa Apert da Termolar	6
Figura 9 - Garrafa da Thermos Nissan	6
Figura 10 - Garrafa Vacuum Insulated da Thermos	7
Figura 11 - Garrafa da marca 24Bottles	7
Figura 12 - Garrafa ThermalLuxe da Polar Bottle	7
Figura 13 - Beyond Vacuum Insulated Black Matte Hydration Bottle	9
Figura 14 - Vacuum Insulated 18 oz Midnight Blue Hydration Bottle	9
Figura 15 - Vacuum Insulated Amethyst Hydration Bottle.....	9
Figura 16 - Vacuum Insulated Pop of Pink Hydration Bottle	9
Figura 17 - Teal Vacuum Insulated Hydration Bottle.....	10
Figura 18 - Vacuum Insulated 16 oz Raspberry Commuter Bottle	10
Figura 19 - Vacuum Insulated 24 oz Matte Black Drink Bottle	10
Figura 20 - Vacuum Insulated 24 oz Gray Hydration Bottle	10
Figura 21 - Garrafa Corky.....	11
Figura 22 - Garrafa Adventure.....	11
Figura 23 - Leaves Water Bottle	12
Figura 24 - Green Fade Water Bottle	12
Figura 25 - ThermalLuxe™	12
Figura 26 - Bobble Hot.....	13
Figura 27 - 24Bottle	14
Figura 28 - Sigg I'm not Plastic.....	14
Figura 29 - SIGGnificant Red	14
Figura 30 - Efeito Peltier numa união, com inversão do sentido da corrente elétrica.....	16
Figura 31 - Aquecedor/ refrigerador de copos e latas que funciona através de uma ligação USB	16
Figura 32 - MDS, Sistema de Distribuição de Alimentos da Electrolux	17
Figura 33 - Assento climatizado utilizando células de Peltier	18
Figura 34 - Exemplos de garrafas térmicas e marmitas térmicas	21
Figura 35 - Algumas atividades e produtos utilizados neste mercado	22
Figura 36 - Atividades de lazer onde se podem utilizar garrafas de transporte de bebidas	23
Figura 37 - Exemplos de atividades desportivas com o uso de recipiente para bebidas	24
Figura 38 - Mood Board.....	25
Figura 39 - Garrafa Taicheng	38
Figura 40 - Caneca Hot Rod.....	38
Figura 41 - Diagrama funcional da função garrafa térmica	46
Figura 42 - Mind-Map	47
Figura 43 - Conceito nº 1	48
Figura 44 - Conceito nº 2	49
Figura 45 - Conceito nº 3	50
Figura 46 - Conceito nº 4	51
Figura 47 - Conceito final para desenvolvimento	52
Figura 48 - Arquitetura funcional do produto (configuração: garrafa termoeletrica)	54
Figura 49 - Arquitetura do Produto	55
Figura 50 - Vasilhame da garrafa termoeletrica	60
Figura 51 - Exemplos de cálculo do diâmetro do círculo de chapa.	61

Figura 52 - Carcaça superior da garrafa termoelétrica	62
Figura 53 - Carcaça base	63
Figura 54 - Análise da espessura das peças a projetar	64
Figura 55 - Exemplos de ângulos de desmoldação	64
Figura 56 - Exemplos de variação de espessuras	64
Figura 57 - Exemplo de substituição de esquinas vivas por arredondados	65
Figura 58 - Várias vistas da tampa da garrafa termoelétrica	65
Figura 59 - Várias vistas da tampa do bocal da garrafa termoelétrica	66
Figura 60 - Exemplos de soluções de cozinha em silicone	67
Figura 61 - Representação dos vários estados de aglomerado de cortiça (à esquerda) Representação de solução de isolamento de uma parede (à direita)	67
Figura 62 - Base produzida em silicone	68
Figura 63 - Base perfurada produzida em cortiça	68
Figura 64 - Carcaça superior reta	69
Figura 65 - Exemplo de bicicleta com quadro hidroconformação	69
Figura 66 - Esquema do processo de fabrico por hidroconformação	70
Figura 67 - Tampa do recipiente com bocal recolhido (à esquerda) e bocal aberto (à direita)	70
Figura 68 - Exemplo de um produto obtido através da injeção de multicomponentes.	71
Figura 69 - Isolamento da garrafa termoelétrica	71
Figura 70 - Folha de cortiça	71
Figura 71 - Exemplos de dissipadores de calor	72
Figura 72 - Fundamentação para a utilização de massa térmica	73
Figura 73 - Aplicação da massa térmica	73
Figura 74 - Pastilha de peltier	74
Figura 75 - Desenho técnico da pastilha peltier	75
Figura 76 - Mini USB	76
Figura 77 - (a) Botão acionado para arrefecer; (b) Botão acionado para aquecer	76
Figura 78 - Exemplos dos carregadores da garrafa termoelétrica	77
Figura 79 - Junta de união da carcaça com o vasilhame	80
Figura 80 - Vista normal da rosca na tampa e vista pormenorizada da mesma	81
Figura 81 - Vista norma da rosca na carcaça e vista pormenorizada da mesma	81
Figura 82 - Vista dos pinos da tampa do bocal (à esquerda) vista da tampa da garrafa (à direita)	82
Figura 83 - Ranhuras para o fecho da base (à esquerda) saliências para a fixação da carcaça superior à base da carcaça (à direita)	82
Figura 84 - Dissipador localizado no interior da carcaça base	83
Figura 85 - Pastilha peltier centrada no dissipador	84
Figura 86 - Pinos de encaixe do botão e do USB na carcaça base	84
Figura 87 - Quatro pontos de fixação da placa isoladora ao dissipador, através de parafusos	85
Figura 88 - Símbolo de alinhamento para um encaixe correto da base de revestimento	85
Figura 89 - Garrafa com corpo cilíndrico e base de silicone (à esquerda); Garrafa sem módulo termoelétrico e com pega de silicone (ao centro); Garrafa com corpo reto e tampa alternativa (à direita)	86
Figura 90 - Primeiro logótipo desenvolvido para a comercialização da garrafa termoelétrica	87
Figura 91 - Logótipo da garrafa termoelétrica	87
Figura 92 - Garrafa termoelétrica com logo da marca estampado	88
Figura 93 - Segunda opção de estampagem do logótipo da marca na garrafa termoelétrica	88
Figura 94 - Recipiente cilíndrico (à esquerda); Recipiente reto (à direita)	89
Figura 95 - Diferentes tipos de bases de revestimento da garrafa e a pega de silicone	89
Figura 96 - Duas tampas comercializadas para a garrafa termoelétrica	90
Figura 97 - Duas tampas do bocal comercializadas para cada tampa da garrafa termoelétrica	90
Figura 98 - Venda da Celsius juntamente com outros produtos térmicos	94
Figura 99 - Venda da garrafa Celsius num supermercado	94
Figura 100 - Venda da garrafa Celsius numa loja de desporto	95
Figura 101 - Exemplo de expositor para uma possível loja da Celsius	96

Figura 102 - Uso da Celsius numa hora de lazer	96
Figura 103 - Uso da Celsius no escritório	97
Figura 104 – Uso da Celsius durante o trabalho	97
Figura 105 - Garrafa Celsius utilizada numa viagem de carro	98
Figura 106 - Celsius sem módulo termoeletrico para ir ao ginásio	98
Figura 107 - Momento de hidratação do utilizador com a garrafa Celsius.....	99
Figura 108 - Celsius presa a uma mochila, para um momento de lazer.....	99
Figura 109 - Possível cartaz publicitário da garrafa Célcius	100

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Project Brief	27
Tabela 2 - Identificação de requisitos através da observação direta	29
Tabela 3 - Tradução das declarações dos utilizadores em requisitos.....	31
Tabela 4 - Classificação dos requisitos segundo a análise de Kano	33
Tabela 5 - Árvore das necessidades	34
Tabela 6 - Diagrama de Mudge	35
Tabela 7 - Especificações do produto.....	37
Tabela 8 - Especificações do produto, quarto 2	40
Tabela 9 - Benchmarking técnico, avaliação competitiva técnica das especificações do produto, quadro 5.....	40
Tabela 10 - Corpo da matriz da qualidade.....	41
Tabela 11 - Importância do design industrial no desenvolvimento da garrafa termoeletrica	56
Tabela 12 - Avaliação da qualidade do design industrial no desenvolvimento da garrafa termoeletrica	58
Tabela 13 - Seleção dos materiais e processos de fabrico	59
Tabela 14 - FMEA	79
Tabela 15 - Gama de cores para a tampa da garrafa, base de revestimento e pegadas	91
Tabela 16 - Gama de cores para a tampa do bocal	92

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Importância, dos requisitos, obtida pelo diagrama de Mudge.....	36
Gráfico 2 - Priorização dos requisitos dos clientes	42
Gráfico 3 - Priorização das especificações do produto	43

Lista de Abreviaturas

BPA's – Bisfenol A

LDPE – Low Density Polyethylene

HDPE – Polietileno de Alta Densidade

PP – Polipropileno

SI – Silicone

Lista de Nomenclaturas

mm – Milímetros

L – Litros

kg – Quilograma

µm – Micrómetro

mm³ – Milímetro cúbico

kJ – Kilojoule

m² – Metro quadrado

Pa – Pascal

s – Segundos

min – Minutos

mg – Miligramas

€ – Euro

W – Watts

kW – KiloWatt

V – Voltes

°C – Grau Célzio

Capítulo I. Introdução

Enquadramento do tema

Quando se fala em desenvolvimento de produto é um equívoco pensar que se resume somente à definição da forma e das características, pois, trata-se de um processo que ocupa um lugar de destaque nas empresas por abranger áreas tão distintas como o *marketing*, a engenharia, o *design* e o planeamento do processo de fabrico.

O desenvolvimento de produto pode-se referir à criação de novos produtos ou à adaptação de artigos já existentes. Geralmente, o processo é iniciado e altamente condicionado por influências internas e externas, tais como encomendas, pedidos dos clientes, lacunas no mercado, ideias inovadoras ou diretrizes das próprias empresas que definem as características do produto e as tarefas que este deve desempenhar.

A motivação que leva à escolha de um tema como este, “Desenvolvimento de uma Garrafa Termoelétrica”, encontra-se na necessidade de responder a uma lacuna no mercado que pretende simplificar o dia-a-dia da população.

Este projeto e consequente dissertação procuram abordar a utilidade, fiabilidade, funcionalidade e desenvolvimento de um novo produto ao serviço da sociedade, permitindo a esta tirar proveito de certos momentos como a simples ingestão de uma bebida.

Como *designer*, a minha aspiração não é apenas desenvolver um produto novo que contribua para um mundo mais perfeito àqueles que lhe tenham acesso, mas também conseguir implementar este produto, perante aqueles que nunca pensaram adquirir artefactos facilitadores do dia-a-dia. A garrafa termoelétrica tem como objetivo ser universal, visando ser utilizada em qualquer parte do mundo e em qualquer circunstância.

Objetivos

Pretendeu-se, assim, desenvolver um artefacto, que poderá ser produzido industrialmente, cujo produto final chamar-se-á “Celsius”.

A sua utilização destina-se a finalidades e mercados específicos, que serão distintos e simultaneamente complementares. Aparecem assim dois principais grupos de utilizadores:

- Os utilizadores propriamente ditos, pessoas que gostem de transportar uma bebida consigo, tanto para o trabalho como para desfrutar desta numa hora de lazer ou mesmo durante atividades desportivas e, consequentemente, poderem alterar a temperatura da bebida consoante a necessidade e as circunstâncias do local em que se encontram.

- Os intermediários serão os postos de venda. Poderá encontrar-se este tipo de produto numa loja de desporto, para o mercado de lazer e desporto, ou num hipermercado, para o mercado de marmitas/lancheiras, produtos termoelétricos e também para o mercado de lazer.

Como criação de *design*, realça-se a importância da funcionalidade e um padrão estético apelativo. A razão fundamental é funcionar no primeiro grupo e fazer com que o segundo faça chegar o produto ao público-alvo através da sua exposição e apresentação.

O que se propõe aqui é a busca das melhores soluções dentro das possíveis, dentro das propriedades dos materiais e das técnicas de produção e das soluções térmicas para o desenvolvimento de uma “garrafa termoelétrica”. A funcionalidade é a base deste projeto, mas sem esquecer o agrado ou a novidade, que também serão tidos em conta. O agrado, na medida que o utilizador deve ficar satisfeito com a compra que irá efetuar, e a novidade, por ser o primeiro produto no mercado português com estas características, que procura reformular a função de outros produtos de uso similar. Será um produto mais prático, cómodo e fiável. Em suma, mais eficaz.

Estrutura organizada

Pretendeu-se estruturar esta dissertação de forma a maximizar a autonomia e a independência entre os seus capítulos. Apresentam-se de seguida, de forma resumida, os restantes cinco capítulos que constituem este documento:

Capítulo II. Garrafas Térmicas - Neste capítulo, apresenta-se uma descrição e respetiva evolução histórica sobre garrafas térmicas. Primeiro, é feito todo o levantamento histórico das garrafas térmicas, desde o seu aparecimento até então e, segundo, é feita uma análise de todos os recipientes para bebidas presentes atualmente no mercado.

Capítulo III. Termoelectricidade - Neste capítulo, é apresentada a história da evolução da termoelectricidade, especificamente o efeito *Peltier* e, em seguida, são apresentados alguns produtos que funcionam através deste efeito.

Capítulo IV. Desenvolvimento da Garrafa Termoelétrica - Neste capítulo, é exposto detalhadamente o tema desta dissertação: Desenvolvimento de uma Garrafa Termoelétrica. É abordado o problema, passando primeiramente pela intenção do projeto e definição dos seus objetivos. Seguidamente, são desenvolvidos os conceitos que estão de acordo com as necessidades do público-alvo, dos quais um será selecionado e desenvolvida a arquitetura do produto, especificando assim os seus componentes. Por fim, é feito o projeto de detalhe de todos os componentes em 3D, de modo a assegurar o seu bom funcionamento.

Capítulo V. Comercialização do Produto - No quinto capítulo, é descrito o surgimento do nome para comercialização da Garrafa Termoelétrica e são propostas algumas das possíveis apresentações de venda do produto.

Capítulo VI. Conclusão - Com o sexto e último capítulo, conclui-se esta Dissertação, expondo quais os benefícios obtidos com o desenvolvimento deste trabalho.

Capítulo II. Garrafas Térmicas

Introdução

Devido à falta de garrafas termoelétricas no mercado, decidi fazer a pesquisa sobre garrafas térmicas, que têm o mesmo objetivo do produto que é pretendido desenvolver, exceto a funcionalidade de aquecer/arrefecer.

Assim sendo, neste capítulo é feita uma abordagem ao aparecimento de garrafas térmicas, desde o surgimento do frasco de Dewar até à mais atual garrafa térmica desenvolvida pela marca Thermos.

É também feito um levantamento dos vários tipos de recipientes térmicos utilizados para o transporte de bebidas, atualmente presentes no mercado, e uma breve referência às normas a que este tipo de produtos se deve cingir.

História das Garrafas Térmicas

A garrafa térmica é um recipiente isolado para armazenamento. Esta serve para manter o conteúdo à sua temperatura original, seja ela fria ou quente, livre da influência da temperatura ambiente. Quem esteve por de trás desta invenção, foi o físico e químico escocês Sir James Dewar (Figura 1), em 1892, sendo esta composta por dois recipientes, um dentro do outro que ficam unidos pelo gargalo. O ar que fica entre os dois recipientes é removido, parcial ou totalmente, de modo a criar vácuo. É a ausência de ar que evita trocas de temperaturas entre o conteúdo e o ambiente.

Apesar de Dewar ter sido o criador do sistema de isolamento a vácuo, o qual é utilizado no frasco de Dewar (Figura 1) e nas garrafas atuais, ele não patenteou a invenção.



Figura 1 - Sir James Dewar

(fonte: («James Dewar», 2013)



Figura 2 - Frasco de Dewar, Deutsches Museum, Munique

(fonte: («Vacuum flask», 2013)

1892 - 1904

Primeiro balão de vácuo desenvolvido em 1892, pelo escocês James Dewar. Mais tarde, em 1904, terá sido fabricado para uso comercial pela Thermos GmbH.



Figura 3 - Blue Bottle da Thermos

1923

Garrafa “Blue Bottle” da marca Thermos. O seu interior é produzido em vidro e o seu exterior é em aço. Para vedação do conteúdo é utilizada uma banal rolha de cortiça.



Figura 4 - Thermos flask military

1939 - 1945

Recipiente de transporte de líquidos, como uma bebida ou até mesmo uma sopa. Produto muito utilizado durante a Segunda Guerra Mundial.



Figura 5 - 1ª garrafa litografada

1957

A Thermos lança o primeiro *kit* almoço, no qual é vendida uma lancheira e uma garrafa térmica, ambas litografadas. Esta garrafa já traz uma rolha em borracha que dilata contra as paredes do gargalo, quando movida a patilha superior.



Figura 6 - 1ª garrafa produzida pela Termolar

1958

A Brasília é a primeira garrafa fabricada pela Termolar, com uma simples ampola tradicional da época.



Figura 7 - Garrafa da Termolar ano 1961

1961

Termolar lança tecnologia inovadora para ampolas de vidro: Ampola Superforte. Uma ampola mais resistente ao choque.



Figura 8 - Garrafa Apert da Termolar

1985

A Garrafa Apert introduz a Termolar no segmento de garrafas térmicas automáticas. Basta carregar na tampa para bombear a bebida para que esta caia no copo colocado por baixo do orifício de saída.



Figura 9 - Garrafa da Thermos Nissan

1989

A Thermos introduz a marca Nissan com o lançamento da garrafa de vácuo, totalmente desenvolvida em aço inoxidável.



Figura 10 - Garrafa Vacuum Insulated da Thermos

Séc. XXI

Garrafa Thermos, com interior e exterior produzido em aço inox inquebrável. Apenas com uma mão e um simples click no botão, é possível desbloquear a tampa da garrafa. A marca define que esta garrafa tem um toque frio com líquidos quentes e um toque arrepiante com bebidas frias.



Figura 11 - Garrafa da marca 24Bottles

Garrafa da 24Bottles desenvolvida para a redução de consumo de garrafas de água de plástico. É uma garrafa produzida em aço inox com tampa plástica, permitindo assim a sua reutilização.



Figura 12 - Garrafa ThermalLuxe da Polar Bottle

Garrafa ThermalLuxe, desenvolvida pela Polar Bottle, é um acessório perfeito para qualquer estilo de vida. Mantém a temperatura das bebidas frias por 24 horas e as quentes por 5 horas.

Segurança/Utilização

As garrafas térmicas comuns não têm aspetos que podem comprometer a segurança e a integridade física do utilizador. Talvez o único aspeto que se pode apontar, mas neste caso pode-se considerar como má utilização, é a introdução de água a ferver dentro dos recipientes térmicos e estes não ficarem bem fechados, podendo verter em cima do utilizador e queimá-lo.

No caso do desenvolvimento de uma garrafa termoelétrica, há que ter em conta a necessidade de utilização de um módulo de aquecimento/arrefecimento que estará ligado à corrente elétrica. Neste caso, é necessário ter em atenção que não se derramou a bebida para dentro do módulo termoelétrico, de modo a garantir que não vão haver danos na garrafa.

Na produção de todas as garrafas, é preciso ter-se em atenção a seleção dos materiais, de modo a verificar se estão livres de BPA garantindo assim a segurança e a qualidade da bebida. Durante a materialização dos componentes é necessário ter em atenção as características dos processos de fabrico, garantindo assim a inexistência de arestas vivas e pontos que possam comprometer o utilizador.

O Mercado das Garrafas Térmicas

Atualmente, existem várias marcas no mercado, que comercializam garrafas térmicas, mas nenhuma tem presente nos seus catálogos garrafas termoelétricas. Assim sendo, foi feito um levantamento de algumas garrafas térmicas de diferentes marcas. Esta informação será dividida por marcas, onde serão apresentados os mercados em que estão inseridas, como desporto, lazer, marmitas e lancheiras e recipientes térmicos e, serão apresentados alguns exemplares dos produtos de cada um destes mercados.

Thermos

Como referido anteriormente na História das Garrafas Térmicas, a Thermos (Thermos, 2013) foi a pioneira no desenvolvimento deste tipo de artefactos e continua a ser uma das marcas líderes e mais inovadora no seu desenvolvimento. É possível encontrar-se produtos desta marca em todos os mercados referidos anteriormente, como se poderá ver seguidamente.

Desporto



Figura 13 - Beyond Vacuum Insulated Black Matte Hydration Bottle



Figura 14 - Vacuum Insulated 18 oz Midnight Blue Hydration Bottle

Lazer



Figura 15 - Vacuum Insulated Amethyst Hydration Bottle



Figura 16 - Vacuum Insulated Pop of Pink Hydration Bottle

Marmitas e lancheiras



Figura 17- Teal Vacuum Insulated Hydration Bottle



Figura 18 - Vacuum Insulated 16 oz Raspberry Commuter Bottle

Recipientes Térmicos



Figura 19 - Vacuum Insulated 24 oz Matte Black Drink Bottle



Figura 20 - Vacuum Insulated 24 oz Gray Hydration Bottle

Polisport

A Polisport (Polisport, 2013) é uma empresa Portuguesa que se encontra no mercado de produtos de **desporto**, daí as suas garrafas se direcionarem principalmente a desportistas. Um dos seus ex-líbris é a garrafa Corky, desenvolvida em parceria com o Grupo Amorim, o maior produtor nacional de cortiça, sendo esta desenvolvida em cortiça injetada.

Todas as suas garrafas térmicas, exceto o exterior da Corky, são feitas em polietileno de baixa densidade (LDPE) e depois revestidas interiormente por uma folha de cerca de 5mm de um isolante térmico.



Figura 21 - Garrafa Corky



Figura 22 - Garrafa Adventure

Polar Bottle

A Polar Bottle (Polar, 2013) é uma marca americana que produz garrafas térmicas e é uma marca *eco-friendly*, pois produz garrafa para tentar garantir a redução de consumo de garrafas comuns. As suas garrafas são feitas na América a partir de peças de origem local, o que lhes permite minimizar os custos de transporte e o impacto ambiental que lhes está inerente.

O isolamento das garrafas é produzido a partir de LDPE e o recipiente exterior é feito em polietileno de alta densidade (HDPE), à exceção da ThermoLuxe™ (Figura 25) que é produzida em aço inox.

As garrafas desta marca podem ser inseridas em três mercados:

- O do **desporto** como se pode visualizar na Figura 23, uma garrafa com sistema de sucção comum às garrafas para ciclistas;
- O do **lazer**, Figura 24, uma garrafa com tampa de rosca;
- O dos **recipientes térmicos** como se pode ver na Figura 25 uma típica garrafa em aço inox que apenas serve para transportar a bebida e não para beber por ela.



Figura 23 - Leaves Water Bottle



Figura 24 - Green Fade Water Bottle



Figura 25 - ThermaLuxe™

Bobble

Bobble (Bobble, 2013) é introduzida no mercado em 2010, com a sua inovação de garrafas com filtro de água. Este ano lança no mercado de **lazer** uma nova garrafa com parede dupla, permitindo assim um maior isolamento da dissipação da temperatura. Apesar de a garrafa ter paredes reforçadas, esta não tem como objetivo conservar a bebida quente por tempo prolongado.



Figura 26 - Bobble Hot

24Bottles

24Bottles (24 Bottle, 2012) é uma marca de *design* italiano, desenvolvida para combinar design e sustentabilidade. Procuram melhorar a vida diária da cidade, tendo particular atenção para aqueles que usam bicicleta todos os dias e aqueles que necessitam de soluções práticas e elegantes todos os dias fora de casa. Em suma, esta garrafa pode-se integrar em três mercados, o do **lazer**, o das **marmitas e lancheiras** e no mercado do **desporto**.



Figura 27 - 24Bottle

Sigg

Sigg (Sigg, 2013) é uma marca suíça que desenvolve garrafas em alumínio 100% recicláveis. As suas garrafas são simples e práticas e adaptam-se a dois tipos de mercados, o do **lazer** (Figura 28) onde se vê uma garrafa apelativa mas sem bocal para ingerir a bebida e no mercado do **desporto** como se pode ver na figura 29. A garrafa deste último mercado tem uma tampa desenhada de propósito, para simplificar o ato de beber durante a prática de desporto.



Figura 28 - Sigg I'm not Plastic



Figura 29 - SIGGnificant Red

Capítulo III - Termoeletricidade

Introdução

O conjunto de fenômenos físicos associados à temperatura juntamente, com as propriedades elétricas dos materiais, é o que se chama de termoeletricidade. Esta relação permite que haja a transformação direta de energia térmica em energia elétrica e vice-versa.

Existem vários efeitos termoelétricos associados aos materiais condutores elétricos, aos quais foram dados os nomes dos seus inventores (Efeito Thomson, Efeito Seebeck e Efeito Peltier).

Neste capítulo será feita uma abordagem da história da evolução da termoeletricidade, mas depois apenas será desenvolvido o efeito Peltier, sendo este um dos pilares desta dissertação. Por fim, serão dados alguns exemplos de aplicações do efeito Peltier.

História da Evolução da Termoeletricidade

A origem da palavra “termoeletricidade” resulta da junção da palavra “termo”, que significa temperatura, com “eletricidade”, que está associada à presença de fluxo de carga elétrica.

A origem da termoeletricidade aconteceu na primeira metade do século XIX, cerca de 1820, pelo físico alemão Thomas Seebeck (1770-1831). Ele conclui que ao ligarem-se dois elementos condutores a um galvanômetro e ao sujeitá-lo a uma variação de temperatura, iria provocar uma diferença de potencial. Assim, surge o termopar que, sucintamente consiste num conjunto de elementos ligados sujeitos a uma variação de temperatura.

Após aproximadamente 13 anos, surge um segundo efeito termoelétrico, descoberto pelo francês Jean Peltier (1785-1845). Este observou o efeito contrário ao que o Seebeck constatou. Peltier verificou assim que se injetasse uma corrente elétrica no galvanômetro, iria haver uma variação da temperatura no termopar, efeito ao qual chamou de efeito Peltier.

Mais tarde, em 1855, William Thomson (1824-1907) apercebeu-se das relações termodinâmicas existentes entre os dois efeitos referidos anteriormente e anteviu um terceiro efeito, ao qual chamou de efeito Thomson. Este efeito consistiu na reversibilidade de aquecimento ou arrefecimento quando existe simultaneamente um fluxo de corrente elétrica e um gradiente de temperatura (Silverio, 2012).

Efeito Peltier

O efeito Peltier consiste na passagem de corrente elétrica, com uma determinada intensidade, por dois materiais distintos, que vai fazer com que haja liberação de calor numa das uniões, enquanto na outra vai haver absorção de calor. Este efeito surge devido a uma força eletromotriz existente na união, originada pelas diferentes composições de cada união. Assim, a

corrente pode fluir em ambos os sentidos, mas num dos sentidos da corrente o dispositivo absorve calor do meio que o rodeia e no outro irradia o calor absorvido ao meio ambiente (Figura 30).

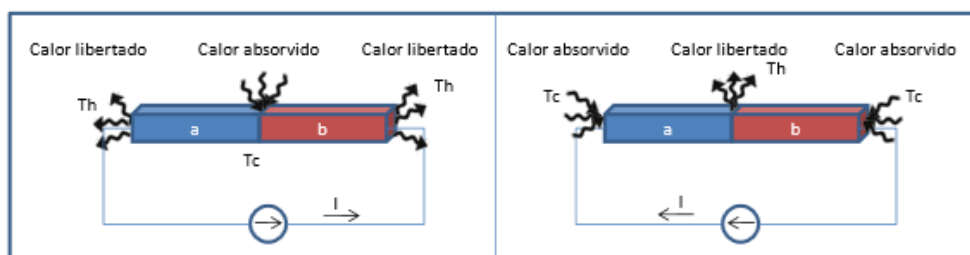


Figura 30 - Efeito Peltier numa união, com inversão do sentido da corrente elétrica

(fonte: (Fernandes, 2012))

Produtos Utilizadores de Pastilhas Peltier

Sistemas de Aquecimento e Arrefecimento de Alimentos e Bebidas

No mercado existem inúmeros produtos que permitem aquecer e arrefecer alimentos e bebidas, utilizando o efeito Peltier para gerar energia térmica.

Estes sistemas têm a vantagem de não necessitarem de muita energia elétrica para que possam funcionar e de terem uma vida útil muito elevada. Devido às características deste tipo de sistemas, existem variadíssimas aplicações desde a área da saúde à área da alimentação, como são os casos do transporte de vacinas e da distribuição das refeições em hospitais.



Figura 31 - Aquecedor/ refrigerador de copos e latas que funciona através de uma ligação USB

(fonte: (Gizmodo, 2007))

O dispositivo apresentado anteriormente na Figura 31 pode não ser a base de copos ou latas mais prática, mas permite aquecer e arrefecer as bebidas. Para que o dispositivo funcione é necessário ligá-lo a uma porta USB num computador, portátil ou mesmo à rede elétrica com ligação para este tipo de ficha (Gizmodo, 2007).

A marca Electrolux tem no mercado o MDS (Figura 32) que é o seu sistema de distribuição de alimentos, utilizado em hospitais públicos e privados, empresas de *catering*, lares, escolas e outras empresas.

Este é um produto económico pois a sua potência máxima é de 1.8 kW, comparando com a concorrência que é de 7.1 kW e utiliza uma pequena bateria que permite a deslocação do MDS durante a distribuição das refeições, sem necessidade de ligação elétrica (Electrolux, 2010).



Figura 32 - MDS, Sistema de Distribuição de Alimentos da Electrolux

Aquecimento/Arrefecimento de Assentos de Automóveis

Os primeiros assentos de automóveis com sistema de aquecimento/ arrefecimento não eram os mais confortáveis, pois para além da sua rigidez devida à incorporação do sistema dentro do assento, eram incomodativos a nível auditivo, pois estes necessitavam de ventilação para dissipar o calor e o frio do assento.

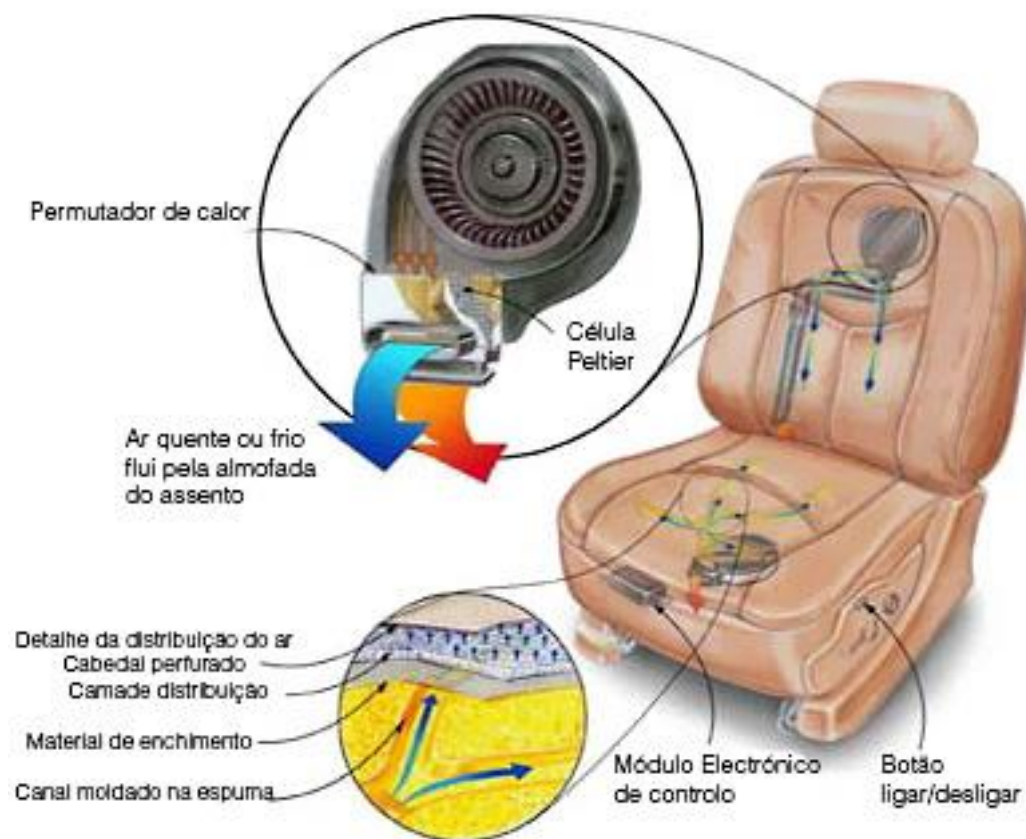


Figura 33 - Assento climatizado utilizando células de Peltier

(fonte:(Amerigon, 2013))

Este tipo de sistema é utilizado para possibilitar um maior conforto e bem-estar dos passageiros, quando é necessário fazer viagens de carro, colocando em foco o assento do passageiro em vez do ambiente do veículo. Assim, cada um pode fazer o ajuste da temperatura que pretende.

Capítulo IV - Desenvolvimento da Garrafa Termoelétrica

Introdução

O desenvolvimento da presente dissertação será feito segundo a metodologia de Ulrich e Eppinger, autores do livro *Product Design and Development* (Ulrich & Eppinger, 2008).

Este desenvolvimento será elaborado nas seguintes fases:

Fase 1: Planeamento

Nesta fase é feita uma abordagem daquilo em que se vai basear o projeto (*Project Brief*), que consiste numa descrição do produto, na definição dos objetivos, o mercado alvo, identificação das restrições e pressupostos e identificação dos *stakeholders*.

Fase 2: Desenvolvimento do conceito

Para que se possa desenvolver um produto com sucesso, é necessário analisar o mercado concorrente, de modo a se poderem identificar oportunidades. É também necessário consultar o mercado alvo, de modo a recolher as suas necessidades, assim como estabelecer as especificações alvo seguido do desenvolvimento de conceitos e a sua seleção.

Fase 3: Desenvolvimento de sistemas

Nesta fase é desenvolvida a arquitetura do produto, na qual este será dividido em componentes e subsistemas, de modo a saber qual a disposição dos componentes e como será feita a montagem final do produto.

Fase 4: Projeto de detalhe

O projeto de detalhe consiste na definição da geometria de cada componente, desde os processos de fabrico e materiais de cada componente a elementos de ligação de forma a assegurar o seu bom funcionamento.

Fase 1: Planeamento

Project Brief

Como referido anteriormente, o planeamento é a primeira fase a realizar antes do desenvolvimento do projeto.

Sendo assim, vou fazer uma breve descrição do produto, identificar os objetivos principais, o mercado alvo, as restrições, os pressupostos e ainda os *stakeholders*.

Descrição do produto

No seguimento do tema da presente dissertação, este projeto consiste no desenvolvimento de uma garrafa termoelétrica para o transporte de bebidas, permitindo que estas se mantenham à temperatura inicial durante um período de tempo elevado, tanto bebidas quentes como frias.

Objetivos principais

O principal objetivo desta dissertação é o desenvolvimento de uma garrafa que transfira temperatura para a bebida, permitindo mante-la à temperatura inicial por um período de tempo prolongado e que seja possível de se transportar para qualquer lugar.

Pretende-se acrescentar valor a este produto, através da característica de transferência de temperatura para a bebida, pois é esta que vai diferenciar o produto de todos os outros existentes no mercado.

Mercado alvo

É pretendido que este produto seja integrado em quatro sectores, como produtos térmicos, marmitas e lancheiras, mercado de lazer e do desporto. Em seguida apresento algumas imagens de atividades/produtos integradas em cada mercado alvo selecionado.

Produtos Térmicos

Este mercado engloba todos os produtos que são utilizados para a conservação da temperatura das bebidas e dos alimentos, como as garrafas térmicas e as marmitas térmicas consequentemente.



Figura 34 - Exemplos de garrafas térmicas e marmitas térmicas

Marmitas e lancheiras

Neste grupo, estão presentes produtos que simplificam as refeições dos utilizadores, tanto quando vão almoçar no posto de trabalho, como quando fazem um piquenique ou, até mesmo, durante uma viagem de carro que façam.



Figura 35 - Algumas atividades e produtos utilizados neste mercado

Lazer

Não é apenas em horas de trabalho ou de prática de exercício que precisamos de hidratação. Nas horas de lazer, como numa ida às compras ou num passeio, por vezes é imprescindível uma bebida que nos sacie, por exemplo uma água refrescante em dias de calor ou então um café bem quente que nos aconchegue num dia chuvoso de inverno.



Figura 36 - Atividades de lazer onde se podem utilizar garrafas de transporte de bebidas

Desporto

Durante o período de prática de desporto é essencial que o utilizador reponha os níveis de hidratação e se refresque durante essa prática. Assim, este tipo de produto é útil numa ida ao ginásio, num passeio de bicicleta e até mesmo em desportos praticados ao ar livre.



Figura 37 - Exemplos de atividades desportivas com o uso de recipiente para bebidas

Mood board

De maneira a exemplificar o mercado alvo para o qual se dirige o produto a desenvolver, é apresentado um *mood board* que ilustra alguns dos hábitos de uso, certas atividades e marcas usuais do público-alvo.



Figura 38 - Mood Board

Restrições e pressupostos

No que diz respeito a este ponto, este produto deverá ser capaz de transportar líquidos sem que haja vazamento e permitir aquecer ou arrefecer o conteúdo, mantendo o utilizador em segurança. Deverá ser de fácil utilização, fácil transporte e leve.

Stakeholders

Os principais beneficiados deste produto, vão ser todos os profissionais que passem o seu dia de trabalho fechados no seu local de trabalho sem que tenham a possibilidade de se deslocarem a um café para ir buscar uma bebida ou até mesmo para aqueles que não querem gastar dinheiro, e assim levam a sua bebida de casa para o trabalho. Esta garrafa é também indicada para quem gosta de levar a sua bebida numa caminha, num passeio ao parque ou até mesmo para os momento de hidratação nas horas de prática de desporto.

Pode-se também identificar a empresa que irá desenvolver este produto como um dos principais beneficiários e os postos de venda vão ser os beneficiários secundários.

De modo a resumir toda a informação descrita anteriormente, será realizada uma tabela que descreverá resumidamente os princípios deste projeto.

Tabela 1 - Project Brief

Descrição do produto	Produto que permita transportar bebidas e que tenha a função de aquecer e arrefecer as bebidas;
Objetivos do produto	Desenvolver um produto que permita o transporte de bebidas e que tenha as funções de aquecimento e arrefecimento das bebidas; Oferecer valor acrescentado ao produto resultante da sua característica de transferência de temperatura.
Mercado alvo	Pessoas que gostem de levar consigo uma bebida para o trabalho, como também aqueles que gostam de desfrutar de uma bebida numa hora de lazer ou durante atividades desportivas.
Restrições e Pressupostos	Transportar bebidas; Ser hermético; Aquecer e arrefecer as bebidas; Ser seguro; Fácil de utilizar; Fácil de transportar; Ser leve; Estar de acordo com as normas.
Stakeholders	Utilizadores; Empresa produtora.

Fase 2: Desenvolvimento do conceito

Requisitos do utilizador

No desenvolvimento de um produto, a recolha de necessidades e da opinião dos futuros utilizadores é uma mais-valia, pois é através destas que surge a ação de compra por parte do futuro utilizador.

Assim, após a realização do *project brief*, o qual transmite as linhas guias do projeto, em que consiste o mesmo e para que mercado será direcionado, a recolha das necessidades será realizada através de questionários, por observação direta e através do *project brief* realizado anteriormente.

Após a recolha das necessidades obtidas pelos métodos referidos, estas serão tratadas de maneira a serem estabelecidos os requisitos do cliente/utilizador.

Project Brief

Partindo do *Project Brief*, realizado anteriormente, no qual é apresentada uma breve descrição dos principais objetivos do projeto e no qual vai consistir o mesmo, são assim identificados os seguintes requisitos:

- Transportar bebidas;
- Ser hermético;
- Aqueces e arrefeces as bebidas;
- Ser seguro;
- Fácil de utilizar;
- Fácil de transportar;
- Ser leve;
- Estar de acordo com as normas.

Alguns dos requisitos referidos são obrigatórios, pois trata-se do desenvolvimento de um produto para transportes de bebidas, assim sendo deve estar de acordo com as normas, ser hermético para que não verta o conteúdo e permitir o aquecimento/arrefecimento das bebidas, devido ao tema do projeto.

Observação direta

Através da observação direta foi possível identificar algumas das necessidades, contudo, visto ser um produto que não se encontra disponível para o mercado português, a observação foi feita com produtos que satisfazem uma das necessidades obrigatórias, o transporte de bebidas, não analisando assim o aquecimento/arrefecimento do conteúdo.

Foram identificadas as seguintes necessidades:

Tabela 2 - Identificação de requisitos através da observação direta

Necessidade Identificada	Requisito
Para simplificar a ação de beber, convém que o recipiente tenha uma palhinha	Sistema de sucção prático
Material de fácil limpeza	Ser fácil de limpar
É importante que não altere o sabor da bebida	Estar de acordo com a ISO 22000
O conteúdo do recipiente não pode verter	Ser estanque
Não deve ser um produto pesado, de modo a facilitar o transporte	Ser leve Fácil de transportar
A forma do recipiente é importante para que o recipiente não escorregue das mãos	Ergonómico Fácil de transportar
Deve aquecer e arrefecer o conteúdo	Permitir o aquecimento e o arrefecimento das bebidas

Questionários

Uma outra técnica utilizada para recolha de necessidades é a dos questionários, realizados aos prováveis futuros utilizadores do produto.

Como tal, o questionário a realizar será composto por algumas perguntas com objetivo de, não só recolher necessidades, mas também obter informação sobre os gostos, preferências das pessoas e sobre o que valoriza o mercado alvo.

Esquematização do questionário realizado:

- **Apresentação do projeto**

Este questionário tem como objetivo tentar compreender quais os hábitos de consumo de bebidas (não alcoólicas) fora de casa, de modo a poder desenvolver um recipiente que permita transportar essas bebidas, mantendo-as à sua temperatura inicial.

Desde já muito obrigada pela sua participação neste estudo.

Profissão:

Idade:

Sexo:

- **Questões**

1. Quando se encontra no seu horário laboral, costuma ir ao café comprar algum tipo de bebida para consumir durante esse período de tempo?
 - 1.1. Se sim, que tipo(s) de bebida(s)?
2. Já alguma vez levou alguma bebida de casa?
 - 2.1. Quando leva a bebida de casa como faz o seu transporte? Tem algum recipiente próprio para o fazer? (responda a esta questão caso tenha respondido “sim” à questão anterior)
3. Considera as típicas garrafas térmicas úteis?
4. Quanto à compra de um recipiente para transporte de bebidas (garrafa, copo ou caneca), que aspetos tem em consideração?
5. O produto deve ser reutilizável ou descartável?
6. Atualmente existem muitos produtos no mercado para transportar bebidas, desde garrafas de plástico para água, as garrafas térmicas e copos descartáveis para o café. Caso existisse algum recipiente que pudesse manter a temperatura da bebida à temperatura desejada, seria um potencial de compra?
7. Qual seria o valor que estaria disposto a pagar por um recipiente (garrafa, caneca ou copo) que mantenha a temperatura da bebida (água, café, chá, refrigerante...) durante cerca de 2h e que seja reutilizável?
8. Pode sugerir algumas ideias para incorporar neste futuro produto?

Os questionários realizados encontram-se em anexo e algumas das respostas dadas vão ser analisadas, de seguida, para o levantamento das necessidades dos prováveis futuros utilizadores.

Análise dos questionários

Como referido anteriormente, os questionários vão servir para a recolha das necessidades dos futuros utilizadores, como também para identificar os aspetos que o público-alvo valoriza quando da compra de produtos deste género.

Na Tabela 3, estão descritas as declarações dos utilizadores e a sua respetiva tradução nos requisitos.

Tabela 3 - Tradução das declarações dos utilizadores em requisitos

Necessidades recolhidas	Requisitos
<p>4. Quanto à compra de um recipiente para transporte de bebidas (garrafa, copo ou caneca), que aspetos tem em consideração?</p> <ul style="list-style-type: none"> • O material em que é construído, o tamanho e a facilidade no manuseamento; • A estética, a eficácia e a maneabilidade; • Que seja resistente ao transporte e às mudanças de temperatura; • A resistência e a versatilidade; • Não gosto que deixem “sabor”, que a água tenha um sabor alterado; • Ser resistente e leve; • A resistência do material; • O aspeto prático; • O tamanho exterior, a capacidade e a estética; • A forma, o volume, a capacidade, a resistência dos materiais e o preço; • Ser prático e que tenha um design agradável e discreto; • A conservação da temperatura (quente ou fria) e o tamanho (não muito grande e prático no seu transporte); • O revestimento exterior e a capacidade; • A capacidade de armazenamento; • O tamanho; • O aspeto exterior, a resistência e o isolamento térmico; • O tamanho e o preço; • O preço e o peso; • Principalmente, o volume e a funcionalidade; • O volume que pode transportar e o design; • Resistência, durabilidade, qualidade do material, conservação da qualidade da bebida. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ser resistente • Ser durável • Ser impermeável • Fácil de limpar • Ser estanque • Ter dimensões reduzidas • Fácil de transportar • Fácil de utilizar • Design atraente • Conservar a temperatura das bebidas • ISO 22000 • Ser leve • Permitir o transporte de bebidas • Ter custo reduzido
<p>8. Pode sugerir algumas ideias para incorporar neste futuro produto?</p> <ul style="list-style-type: none"> • O ideal seria um recipiente híbrido (tanto para quente como frio); • Ser feito num material leve e resistente, e que consiga conservar o líquido a temperatura desejada; • Baixo peso, fácil lavagem, e colorido para ser facilmente visível e encontrado; • Caneca que mantenha o café quente e que dê para beber ao mesmo tempo; • Uma estética apelativa; • Cores apelativas e formatos originais (não típicos garrafa); • Aguentar a temperatura durante algumas horas; • Independentemente da temperatura fria ou quente do líquido, não se fazer sentir no exterior a sua emissão e um recipiente prático, não muito volumoso, uma espécie de copo com “tampa”; • Acho que, para transportar o chá, apostava mais numa ideia copo térmico, com uma forma muito mais prática de beber. 	<ul style="list-style-type: none"> • Permitir o aquecimento/arrefecimento da bebida • Ser resistente • Conservar a temperatura das bebidas • Ser leve • Fácil de limpar • Ter cores atrativas • Ser seguro

- Sim, acho que este tipo de recipientes são sempre muito volumosos, o que os torna difíceis de acomodar e transportar numa vulgar mala! Por isso, acho que a forma é bastante importante;
- Recipiente que não fique com odores;
- Capacidade de personalização;
- Que não altere o sabor da bebida;
- Que possa ser possível substituir o componente, capaz de manter a temperatura da bebida quando atingir o seu limite de utilização ("perder a validade");
- Fácil manuseamento, boa apresentação e sentido prático para a vida.
- Ter design atraente
- Ter dimensões reduzidas
- Ser confortável de manusear
- Ser ergonómico
- Ter sistema de sucção prático
- Personalizável
- Fácil manutenção
- Ser modular

No fim da análise dos questionários, obtive a seguinte lista de requisitos:

- Ser resistente
- Ser durável
- Ser impermeável
- Fácil de limpar
- Ser estanque
- Ter dimensões reduzidas
- Fácil de transportar
- Fácil de utilizar
- Ter *design* atraente
- Conservar a temperatura das bebidas
- ISO 22000
- Ser leve
- Permitir o transporte de bebidas
- Permitir o aquecimento/arrefecimento da bebida
- Ter custo reduzido
- Ter cores atrativas
- Ser seguro
- Ser confortável de manusear
- Ser ergonómico
- Ter sistema de sucção prático
- Ser personalizável
- Fácil manutenção
- Ser modular

Análise de *Kano*

Identificados os requisitos, é necessária a realização da análise de *Kano*, de forma a identificar quais os requisitos obrigatórios, os explícitos e os atraentes, como se pode ver abaixo na Tabela 4.

Esta análise ajuda a compreender quais os requisitos que satisfazem os clientes mas também aqueles que ultrapassam as expectativas dos mesmos.

Os requisitos obrigatórios são aqueles que o consumidor espera encontrar no produto e que não vão implicar na satisfação do mesmo, contudo, a sua inexistência provoca uma grande insatisfação do cliente; no caso dos requisitos explícitos, são aqueles que o cliente diz querer ter no produto e, por fim, os requisitos atraente são aqueles que vão surpreender os utilizadores.

Tabela 4 - Classificação dos requisitos segundo a análise de *Kano*

	Requisitos	Classificação
A	Ser resistente	Explícito
B	Ser durável	Explícito
C	Ser impermeável	Obrigatório
D	Fácil de limpar	Obrigatório
E	Ser estanque	Obrigatório
F	Ter dimensões reduzidas	Atraente
G	Fácil de transportar	Explícito
H	Fácil de utilizar	Obrigatório
I	Ter <i>design</i> atraente	Atraente
J	Conservar a temperatura das bebidas	Obrigatório
K	ISO 22000	Obrigatório
L	Ser leve	Explícito
M	Permitir o transporte de bebidas	Obrigatório
N	Permitir o aquecimento/arrefecimento da bebida	Atraente
O	Ter custo reduzido	Atraente
P	Ter cores atrativas	Atraente
Q	Ser seguro	Obrigatório
R	Ser confortável de manusear	Explícito
S	Ser ergonómico	Explícito
T	Ter sistema de sucção prático	Atraente
U	Ser personalizável	Atraente
V	Fácil manutenção	Explícito
W	Ser modular	Atraente

Árvore das necessidades

A árvore das necessidades consiste na hierarquização dos requisitos em três níveis, primário, secundário e terciário. O nível primário corresponde às necessidades estratégicas (características), o nível secundário às necessidades táticas (aspectos técnicos de cada característica) e o nível terciário às necessidades operacionais (detalhes de cada aspecto, ou seja, os requisitos do cliente).

Tabela 5 - Árvore das necessidades

Nível primário	Nível secundário	Nível terciário
Uso ou Desempenho	Funcionalidade	Ter dimensões reduzidas
		Fácil de transportar
		Fácil de utilizar
		Conservar a temperatura da bebida
		Permitir o transporte de bebidas
Fiabilidade	Conforto	Permitir o aquecimento/arrefecimento das bebidas
		Ter sistema de sucção prático
		Ser modular
		Ser leve
		Ser confortável de manusear
Aspectos visuais	Higiene	Ser ergonómico
		Fácil de limpar
		Conformidade
		ISO 22000
		Segurança
Qualidade percebida	Durabilidade	Ser seguro
		Ser resistente
		Ser durável
		Ser impermeável
		Estabilidade
Serviço pós-venda	Estética	Ser estanque
		Ter cores atrativas
		Ser personalizável
		Ter <i>design</i> atraente
		Aquisição
	Manutenção	Ter custo reduzido
		Fácil manutenção

Importância dos requisitos

De modo a identificar a importância de cada requisito, foi utilizado o diagrama de *Mudge* (Tabela 6), uma ferramenta que faz a comparação entre dois requisitos, identificando e quantificando qual o requisito mais importante.

Tabela 6 - Diagrama de Mudge

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	TT	%	Imp.
A	A0	C1	A2	E2	A3	A2	A1	A2	A1	K3	A1	A0	A0	A3	A3	A2	A1	A1	A3	A3	A1	A1	30	8%	3
	B	C2	D2	E1	B2	G1	H1	I1	B0	K3	B1	M1	N3	B1	B2	B0	R1	S1	B1	B2	V2	W1	9	2%	14
		C	C2	C0	C3	C1	C1	C2	C1	K3	C1	M1	C0	C3	C2	C0	C1	C1	C2	C2	C1	C1	27	7%	6
			D	E1	F2	D1	D1	D2	D1	K3	D2	M1	N1	O2	D2	Q3	D1	S1	D2	D2	V1	D1	17	4%	9
				E	E3	E2	E2	E1	E0	K3	E2	E0	E1	E2	E2	E0	E2	E1	E2	E2	E1	E1	28	7%	4
					F	F1	H3	I1	J3	K3	L1	M1	N2	O2	F1	Q3	R2	S3	T3	F1	V1	F0	5	1%	20
						G	H1	I1	J2	K3	G0	M2	G0	G1	G1	Q3	G0	G0	T1	G1	G0	G0	4	1%	22
							H	H1	H1	K3	H2	M1	H0	H1	H1	Q1	H0	S1	H1	H1	H0	W1	13	3%	11
								I	J1	K3	L1	M2	N1	O2	I1	Q2	I1	S1	T1	I2	I2	W1	9	2%	14
									J	K3	L1	M1	N2	J2	P1	J0	J1	S2	J1	U1	V1	W1	10	3%	13
										K	K3	K2	K3	K3	K3	K2	K3	K3	K3	K3	K3	K3	64	17%	1
											L	M3	N3	L1	P2	Q3	R1	S1	T2	L1	V2	W1	5	1%	20
												M	M1	M2	M2	M0	M2	M2	M1	M2	M1	M2	28	7%	4
													N	N3	N2	N0	N2	N1	N1	N2	N1	N1	25	7%	7
														O	P1	Q3	O1	S2	T2	O1	V1	W1	8	2%	16
															P	Q3	P1	S1	T2	P2	V2	W1	7	2%	19
																Q	Q2	Q2	Q2	Q2	Q1	Q1	31	8%	3
																	R	R0	T2	R2	R1	R1	8	2%	16
																		S	S0	S1	O1	W1	14	4%	10
																			T	T3	T2	T1	19	5%	8
																				U	V2	U1	2	1%	23
																					V	V1	13	3%	11
																						W	8	2%	16
																							384	100%	

Importância dos requisitos	
0	Igualmente
1	Ligeiramente superior
2	Medianamente superior
3	Muito mais importante

Através do diagrama de *Mudge*, realizou-se um gráfico onde se pode observar qual a importância que cada requisito obteve.

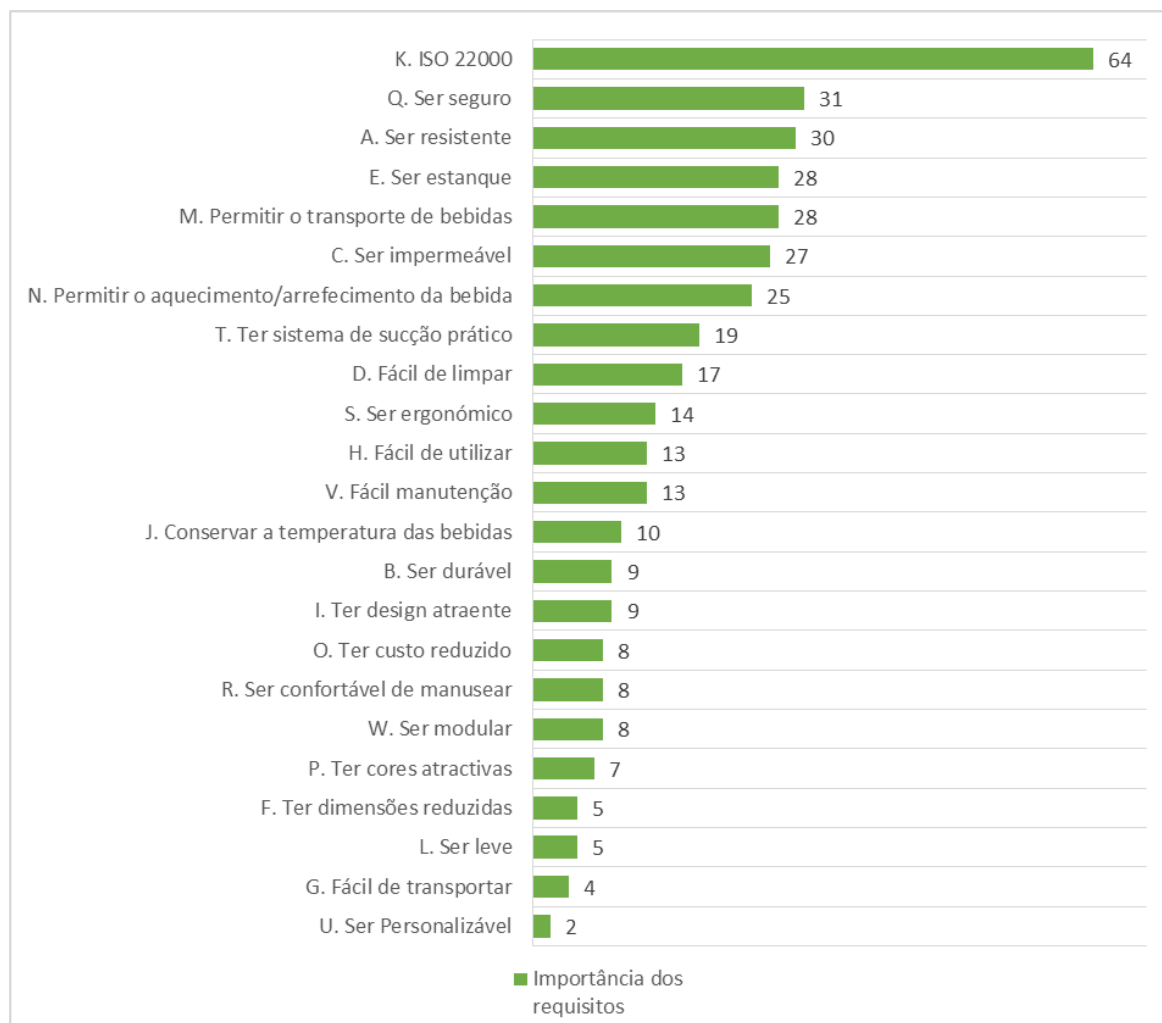


Gráfico 1 - Importância, dos requisitos, obtida pelo diagrama de *Mudge*

Segundo o Gráfico 1, verifica-se que para além dos requisitos obrigatórios, como o C, D, E, H, J, K, M e o Q, os requisitos mais importantes são:

- A. Ser resistente;
- N. Permitir o aquecimento/arrefecimento da bebida;
- T. Ter Sistema de sucção prático;
- S. Ser Ergonómico;
- V. Fácil manutenção.

Com menor pontuação, os requisitos que obtiveram menor importância foram:

- P. Ter cores atrativas;
- F. Ter dimensões reduzidas;
- L. Ser leve;
- G. Fácil de transportar;
- U. Ser personalizável.

Especificação alvo

Depois de definidos os requisitos do cliente, segue-se o estabelecimento das especificações do produto.

As especificações alvo consistem na definição e valorização de métricas que dão resposta aos requisitos do cliente.

Assim, elaborei uma tabela, que se pode ver abaixo, onde estão descritas as especificações com as respetivas unidades de medida e quais os requisitos associados a cada especificação.

Tabela 7 - Especificações do produto

Nº	Especificações	Unidade Métrica	Requisitos
1	Altura	mm	F; G; H; L; M; R; S
2	Largura	mm	F; G; H; L; M; R; S
3	Profundidade	mm	F; G; H; M; S
4	Volume de bebida	L	F; G; L; M; S
5	Peso máximo	Kg	G; L
6	Rugosidade do material	µm	D; R
7	Nº de cores	Numérico	I; O; P; U
8	Nº de texturas	Numérico	D; I; O; U
9	Nº de funções	Numérico	H; J; M; N; O; T; W
10	Nº de componentes	Numérico	M; N; V; W
11	Resistência ao desgaste	mm3/m	A; B
12	Resistência ao choque	kJ/m2	A; B
13	Permeabilidade dos materiais	Darcy	B; C; D; E; K
14	Estanquicidade	Pa/s	E; K; Q; T
15	Tempo de limpeza	min	D; K; T; U
16	Nível de toxicidade dos materiais	mg/Kg	K; Q
17	Preço	€	A; B; C; F; I; J; K; L; M; N; O; P; T; U; V; W
18	Temperatura máxima	° C	A; B; N; Q
19	Temperatura mínima	° C	A; B; N; Q
20	Potência do aquecimento / arrefecimento	W	N; Q
21	Tempo médio de aquecimento / arrefecimento	min	H; N
22	Condutividade térmica dos materiais	w/m.k	J; N
23	Tensão elétrica	V	B; N; Q

Benchmarking

Devido á inexistência de garrafas termoelétricas no mercado português, fiz uma pesquisa deste tipo de produtos apenas comercializados através da internet mas somente para o mercado chinês. Assim é possível de visualizar a baixo uma garrafa que aquece e arrefece as bebidas e uma caneca que apenas permite aquecer a bebida.



Taicheng

Capacidade: 420ml

Dimensões: 25,9 x 14,7 x 8,4 cm

Materiais: Aço Inox e Plástico

Custo: 17€

Potência: 80w

Temperatura máx: 100°C
min: 18°C

Figura 39 - Garrafa Taicheng



Hot Rod Heated Travel Mug

Capacidade: 240ml

Materiais: Aço Inox e Plástico e Borracha

Custo: 16,5€

Figura 40 - Caneca Hot Rod

Casa da qualidade (QFD – *Quality Function Deployment*)

A casa da qualidade é uma ferramenta utilizada no desenvolvimento de projetos e tem como objetivo satisfazer as necessidades do cliente, ao desenvolver um produto que incorpore as necessidades que o futuro utilizador considera importantes.

Matriz da Qualidade

A matriz da qualidade permite estabelecer a prioridade dos requisitos do cliente e das especificações do produto, enquanto também faz uma análise aos produtos da concorrência.

Esta matriz é constituída por cinco quartos, são eles:

- “Quarto 1” – Requisitos do cliente;
- “Quarto 2” – Especificações do produto;
- “Quarto 3” – Matriz de relações entre os requisitos do cliente e as especificações do produto;
- “Quarto 4” – *Benchmarking* de mercado, avaliação competitiva e argumentos de venda (confronto com a concorrência);
- “Quarto 5” – *Benchmarking* técnico, avaliação competitiva técnica das especificações do produto.

Após recolhida a informação necessária, construí a matriz da qualidade como se pode analisar nas Tabelas 8, 9 e 10, abaixo representadas. Estas três tabelas são partes de uma única tabela, mas devido à sua dimensão está decomposta em alguns dos quartos enumerados anteriormente.

Nos quartos 4 e 5 que correspondem à análise da concorrência, são utilizados os dois produtos analisados no *benchmarking*, anteriormente apresentados.

Tabela 8 - Especificações do produto, quarto 2

[illegible]

Tabela 9 - Benchmarking técnico, avaliação competitiva técnica das especificações do produto, quadro 5.

	Unidade	mm	mm	mm	L	Kg	µm	Número	Número	Número	mm3/m	kJ/m2	Darcy	Pa/s	min	mg/Kg	□	°C	°C	watts	min	w/m.k	Volts
Benchmarking Técnico de Produto	Nosso Produto (se existente)																						
	Taicheng				0,24			2	3	1							17	60					12
	Hot Rod Heated Travel Mug	259	84	147	0,42	0,58		6	2	2	±13						17	100	18	80	28		12
Plano (valor meta)		245,5	74	172	0,5	0,6		10	5	2	17				2			65	5	70	30	14,9	12
Dificuldade Técnica / Reutilização		1	1	1	1	3	2	1	1	2	1	3	3	3	4	2	2	3	2	2	2	2	1
		RP: Requisitos do Produto (Qualidade Projetada / Características Técnicas do Produto)																					

Na Tabela 10, o corpo da matriz da qualidade consiste no quarto 1, 3 e 4, respetivamente, requisitos do cliente, do lado esquerdo da tabela, matriz de relações entre os requisitos do cliente e as especificações do produto, corpo da tabela e *benchmarking* de mercado, avaliação competitiva e argumentos de venda, no lado direito da tabela.

Tabela 10 - Corpo da matriz da qualidade

																							Benchmarking de Mercado														
			Altura	Largura	Profundidade	Volume de bebida	Peso máximo	Rugosidade do material	Nº de cores	Nº de texturas	Nº de funções	Nº de componentes	Resistência ao desgaste	Resistência ao choque	Permeabilidade dos materiais	Estanquicidade	Tempo de limpeza	Nível de toxicidade dos materiais	Preço	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Potência do aquecimento / arrefecimento	Tempo médio de aquecimento / arrefecimento	Condutividade térmica dos materiais	Tensão elétrica		Kano (interno)	Grau de importância (geral)	Nosso Produto (caso exista)	Taicheng	Hot Rod Heated Travel Mug	Plano Qualidade	Índice de melhoria	Argumento de vendas	Peso absoluto	Peso relativo	
RC: Requisitos do Cliente	Funcionalidade	F. Ter dimensões reduzidas	9	9	9	3																					E	3	1	2	2	3	3	1	9	1,8	
		G. Fácil de transportar	9	9	9	9	9																				L	3	1	2	3	3	3	1,2	10,8	2,2	
		H. Fácil de utilizar	1	1	1						1													3				L	4	1	3	3	4	4	1,2	19,2	3,9
		J. Conservar a temperatura da bebida									3							3							9			L	2	1	5	5	5	5	1,2	12	2,5
		M. Permitir o transporte de bebidas	3	3	3	9					9	1								9	9	9	9					O	5	1	5	5	5	5	1,5	37,5	7,7
		N. Permitir o aquecimento/arrefecimento das bebidas									9	3							9	9	9	9	9	3	3	9		E	5	1	3	2	5	5	1,5	37,5	7,7
		T. Ter sistema de sucção prático									9					9	1											E	3	1	1	1	4	4	1,2	14,4	3,0
		W. Ser modular									3	3							1									E	3	1	1	1	3	3	1	9	1,8
	Conforto	L. Ser leve	1	1	1	3	9																					L	3	1	2	2	4	4	1,2	14,4	3,0
		R. Ser Confortável de manusear	3	3				1																				L	3	1	2	3	4	4	1,2	14,4	3,0
		S. Ser ergonómico	9	9	9	1																						E	4	1	3	3	4	4	1,2	19,2	3,9
	Higiene	H. Fácil de limpar						9		9					3		9											E	3	1	3	2	3	3	1,5	13,5	2,8
	Conformidade	K. ISO 22000													1	1	3	9										O	5	1	5	5	5	5	1,5	37,5	7,7
	Segurança	Q. Ser seguro														1		9		9	9	3			3			O	4	1	4	4	5	5	1,5	30	6,2
	Durabilidade	A. Ser resistente											9	9						1	1							L	4	1	3	2	4	4	1,5	24	4,9
		B. Ser durável											9	9	1					1	1					1		L	4	1	4	4	4	4	1,2	19,2	3,9
		C. Ser impermeável													9				3									O	5	1	5	5	5	5	1	25	5,1
	Estabilidade	E. Ser estanque													1	9												L	5	1	5	5	5	5	1,5	37,5	7,7
	Estética	P. Ter cores atrativas							9										1									E	4	1	2	3	4	4	1,5	24	4,9
		U. Ser personalizável							3	3							1		3									E	3	1	1	1	4	4	1,5	18	3,7
		I. Design atraente							9	9									3									E	3	1	4	2	5	5	1,5	22,5	4,6
	Aquisição	O. Ter custo reduzido							1	1	3								9									E	4	1	5	5	4	4	1,2	19,2	3,9
	Manutenção	V. Fácil manutenção										9																L	4	1	3	3	4	4	1,2	19,2	3,9
Grau de importância (req. produto)			111	111	102	108	46,6	27,9	101	81,6	194	71,8	79,8	79,8	73,9	110	54,7	125	159	134	134	87,8	34,9	45,3	91,7	2163								487	100		
Percentual			5	5	5	5	2	1	5	4	9	3	4	4	3	5	3	6	7	6	6	4	2	2	4	100											

Correlação entre requisitos de cliente e de produto		
●	Forte	9
○	Moderado	3
△	Fraco	1

Escala Likert	1	2	3	4	5
Critério de Kano	L	O	E		
Argumento de venda	1	1,2	1,5		
Dificuldade técnica	1	2	3	4	

Depois de preenchida a matriz da qualidade, analisei os resultados obtidos e desenvolvi dois gráficos de modo a compreender quais os requisitos mais importantes, Gráfico 2 e as prioridades das especificações do produto, que se pode ver no Gráfico 3.

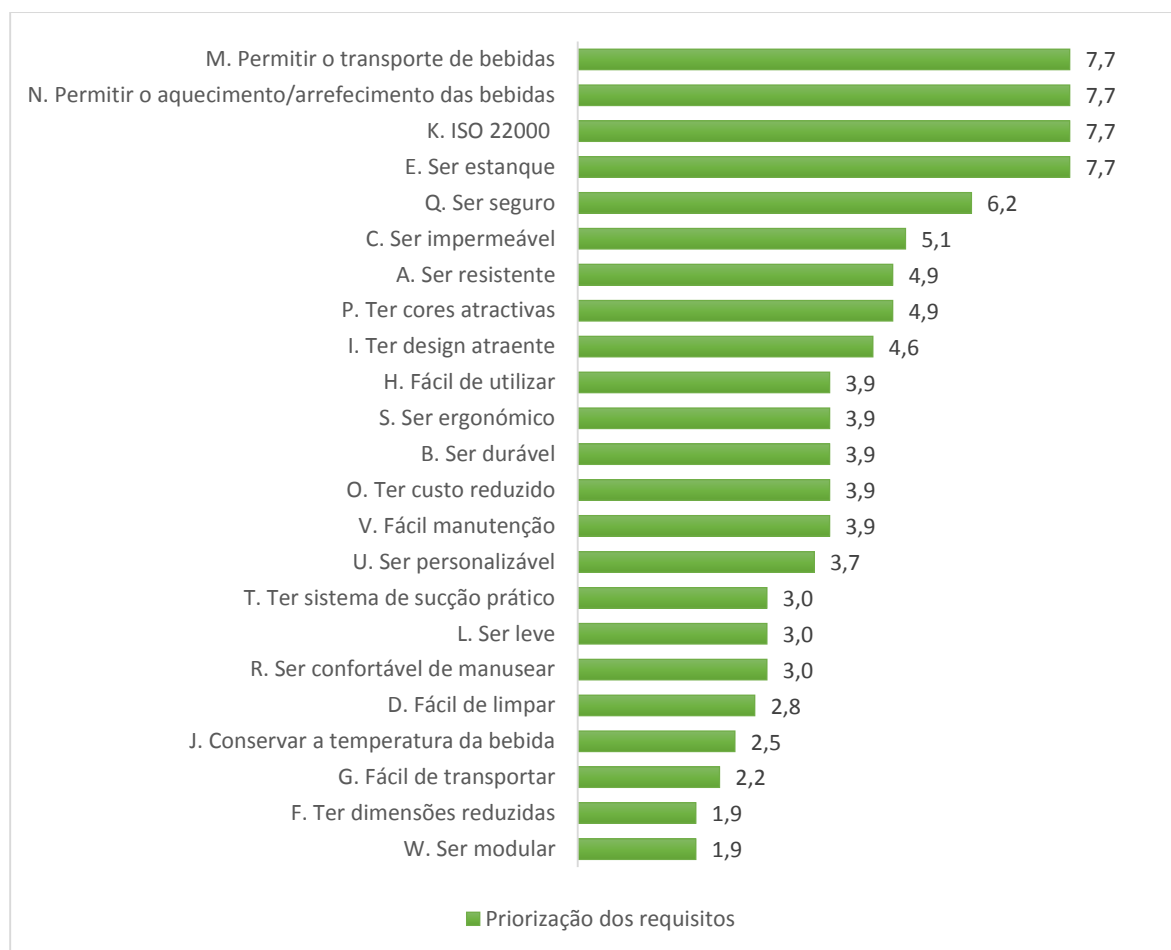


Gráfico 2 - Priorização dos requisitos dos clientes

Ao comparar o Gráfico 2 com o Gráfico 1, anteriormente desenvolvido, é possível verificar que houve uma variação na priorização dos requisitos do produto, mas todos os requisitos, os obrigatórios, permaneceram nos primeiros lugares.

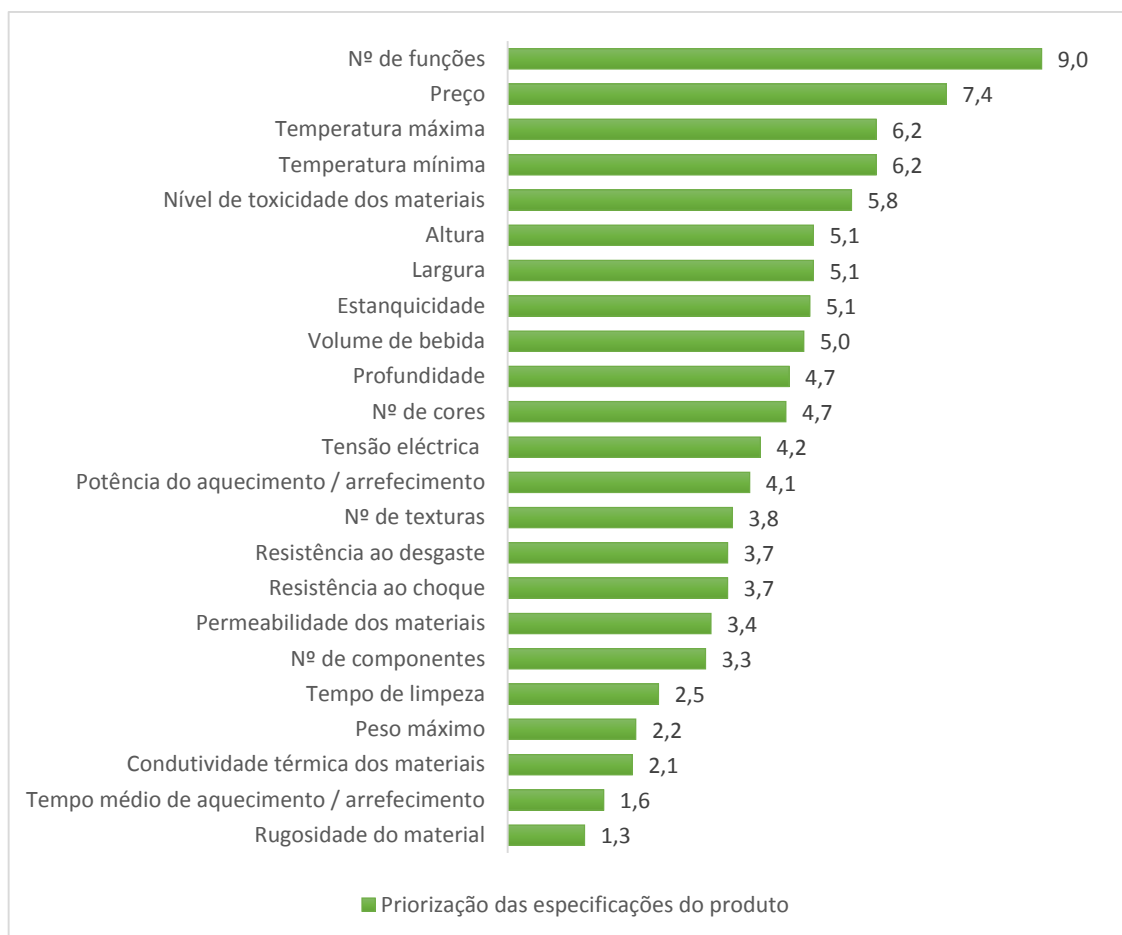


Gráfico 3 - Priorização das especificações do produto

No que diz respeito à priorização das especificações, as que têm mais importância são:

- Nº de funções;
- Preço;
- Temperatura máxima;
- Temperatura mínima;
- Altura;
- Largura;
- Estanquicidade;
- Volume de bebida;
- Profundidade;
- Nº de cores.

Com a construção da matriz da qualidade, para além do estabelecimento das prioridades revistas dos requisitos do cliente e das especificações do produto, através de uma análise da mesma, podem ser identificados pontos críticos, pontos de conflito, oportunidades e dificuldades em alterar o projeto.

Pontos Críticos

São denominados pontos críticos os requisitos do cliente com uma importância elevada e relação forte ou média e que, na avaliação competitiva e técnica, se situam abaixo da concorrência.

Visto não existir um produto, produzido anteriormente a este, para analisar, no “quarto 4” e no “quarto 5” da matriz da qualidade, na coluna e linha referentes à análise desse produto, a sua avaliação é neutra (1).

Assim, a identificação dos pontos críticos será realizada considerando um requisito de importância elevada, ou seja, com uma priorização inicial superior a 10 (Gráfico 1), nos quais a concorrência se encontra avaliada com um valor alto (4) ou elevado (5) na avaliação competitiva.

Desta forma os requisitos identificados como pontos críticos foram:

- Ser seguro;
- Ser estanque;
- Permitir o transporte de bebidas;
- Ser impermeável.

Oportunidades

Procedendo da mesma forma, as oportunidades foram identificadas considerando os requisitos do cliente que na avaliação competitiva de mercado tinham uma posição fraca (1-neutra, 2-baixa e 3-média). Esses requisitos são, nomeadamente:

- Ser resistente;
- Permitir o aquecimento/arrefecimento das bebidas;
- Ter sistema de sucção prático;
- Fácil de limpar;
- Ser ergonómico;
- Fácil manutenção.

Dificuldades de atuação

Neste ponto foram consideradas as especificações do produto com uma dificuldade de atuação com o valor 3 e 4, essas especificações são:

- Peso máximo;
- Resistência ao desgaste;
- Resistência ao choque;
- Permeabilidade dos materiais;
- Estanquicidade;
- Preço.

Geração de conceitos

A fase de geração de conceitos surge após estabelecer os requisitos e as especificações do produto, sendo que neste ponto são gerados os conceitos para satisfazer as necessidades do cliente/utilizador. Assim, de modo a auxiliar o processo de geração de conceitos, utilizei algumas ferramentas como:

- **Clarificação do problema** – Auxílio das ferramentas como o diagrama de ações do utilizador e o *mind-map*;
- **Pesquisa externa** – Realização do *benchmarking*;
- **Pesquisa interna** – Desenho de conceitos.

Diagrama de ações do utilizador

A realização do diagrama de ações do utilizador tem como principal objetivo descrever as ações e funções realizadas pelo utilizador durante a utilização do produto.

Na Figura 41 está representado o diagrama de ações do utilizador para a utilização de uma garrafa termoelétrica para transporte de bebidas.

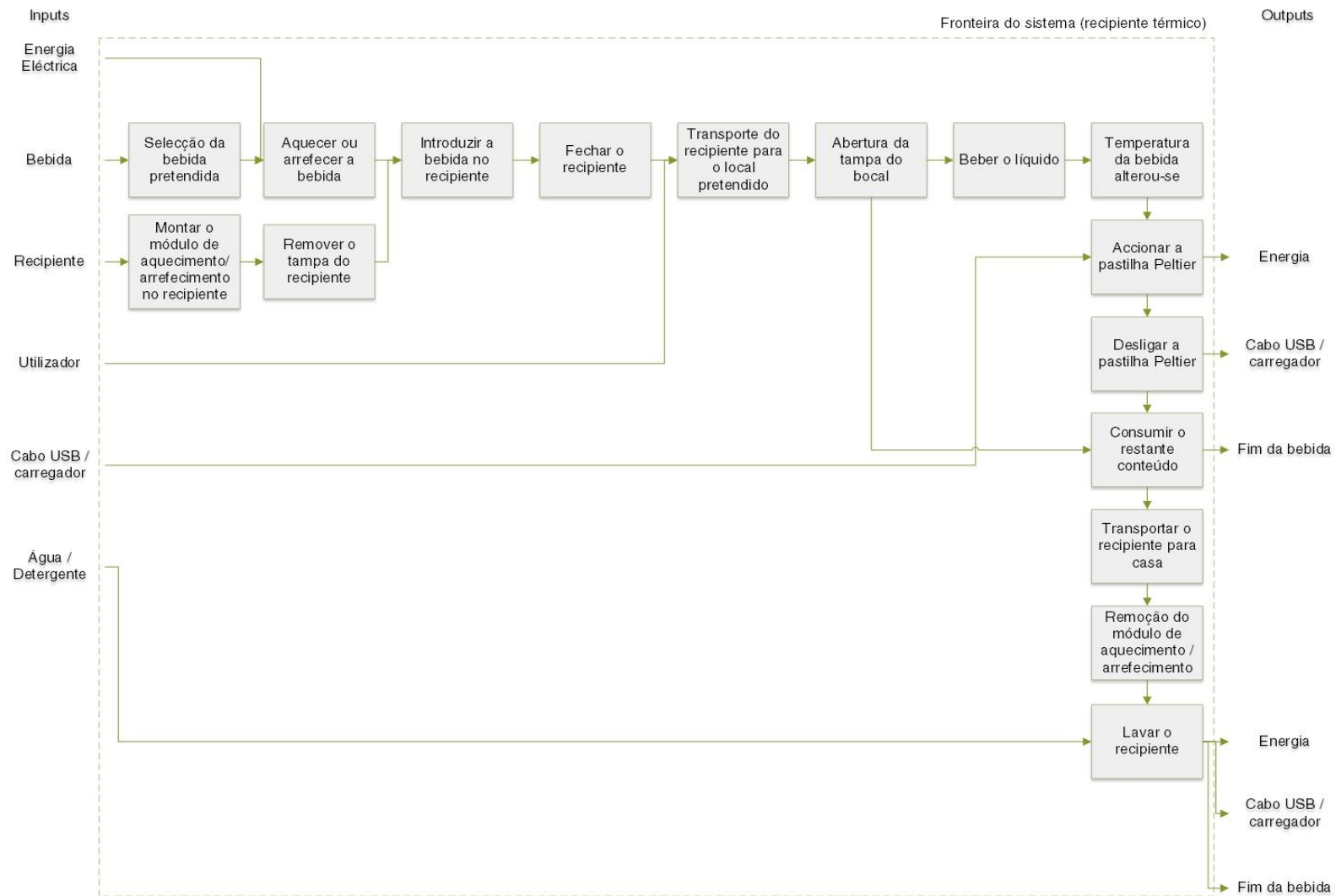


Figura 41 - Diagrama funcional da função garrafa térmica

Mind-Map

Outra das ferramentas utilizadas na geração de conceitos é o *mind-map*, como representado na Figura 42, esta ferramenta tem como principal objetivo a representação das ideias de forma estruturada em torno do produto que se pretende desenvolver.

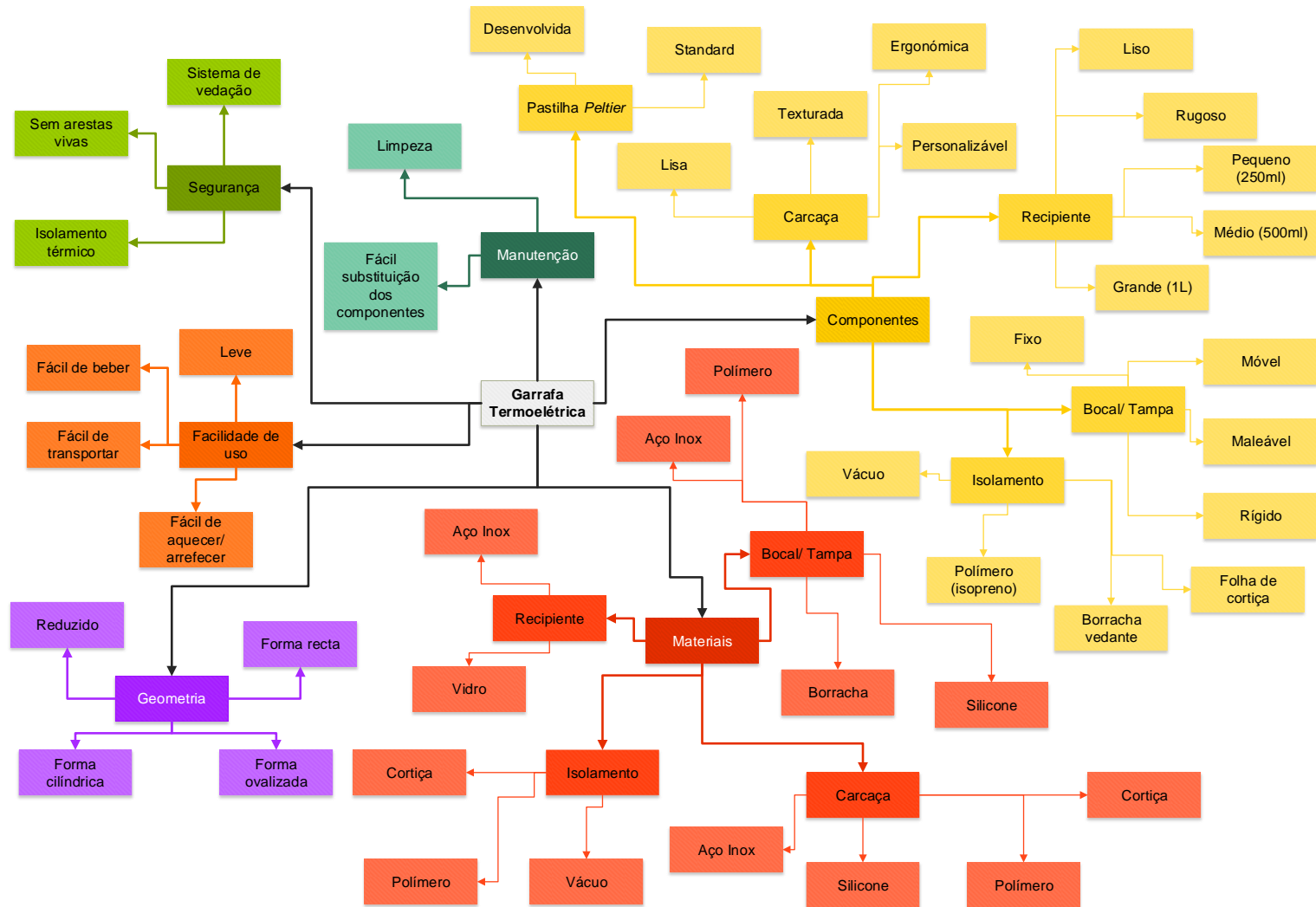


Figura 42 - Mind-Map

Desenho de conceitos

Com a realização do *mind-map* e do *benchmarking*, o desenho de conceitos é a próxima fase para se obter um conceito com potencial, sobre o qual se vai desenvolver o produto final.

Os conceitos gerados basearam-se em recipientes, próprios para o transporte de líquidos, já existentes de modo a compreender características como volumetria, ergonomia, sistemas de sucção ou bocais e a sua forma. Devido à necessidade de ter um sistema de aquecimento e arrefecimento, este recipiente térmico tem de ter incorporado um módulo térmico com uma pastilha de Peltier para garantir esta função.

Nas Figuras 43, 44, 45 e 46 é possível ver os conceitos gerados, onde se pode verificar uma variação de forma e sistemas de sucção.

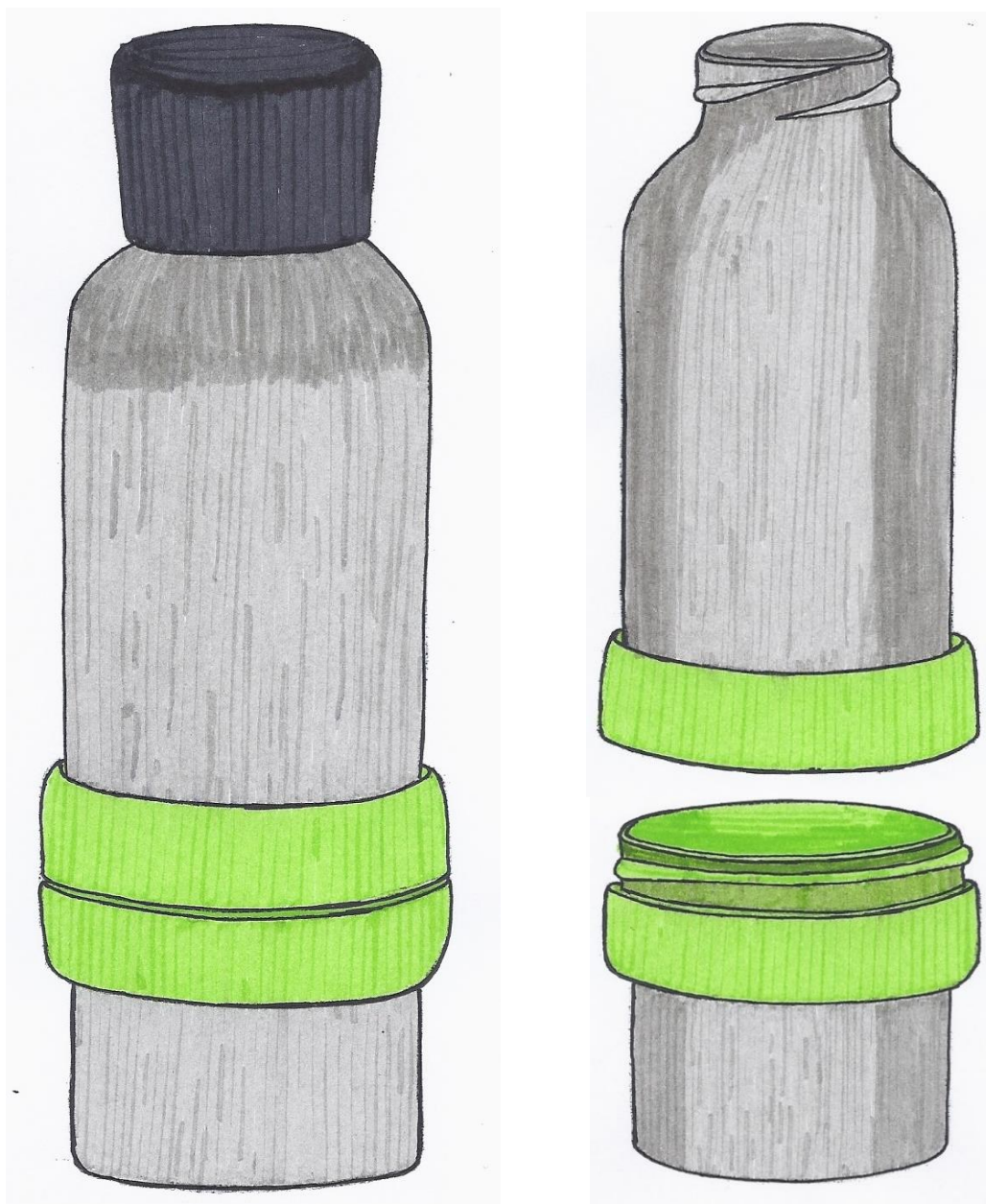


Figura 43 - Conceito nº 1

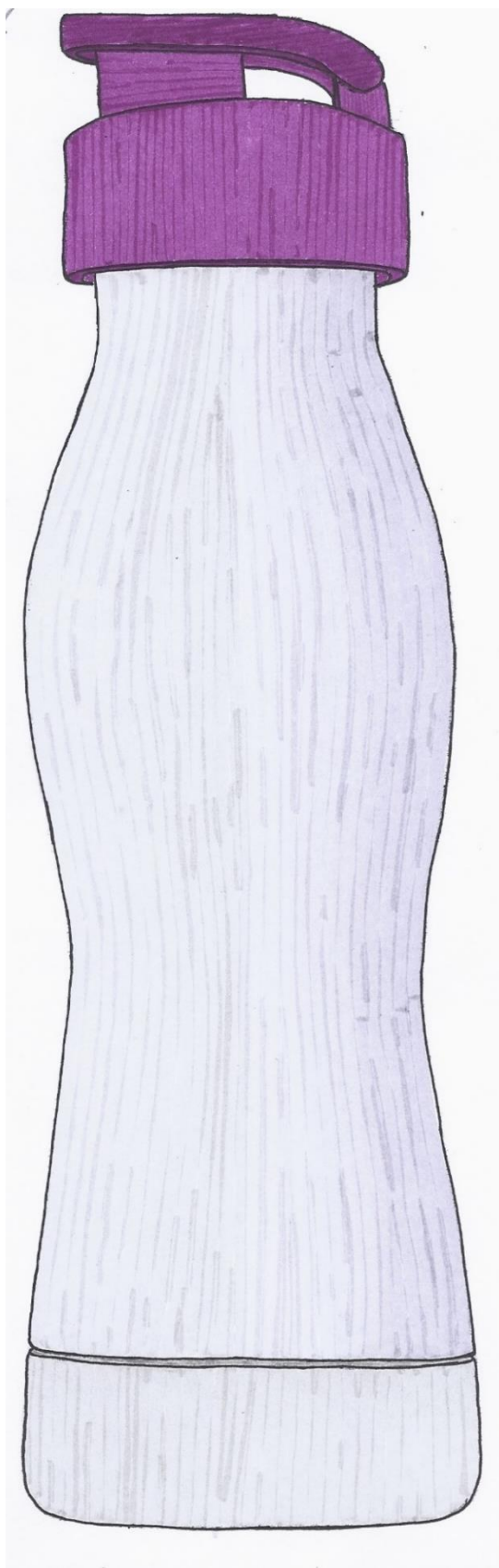


Figura 44 - Conceito nº 2

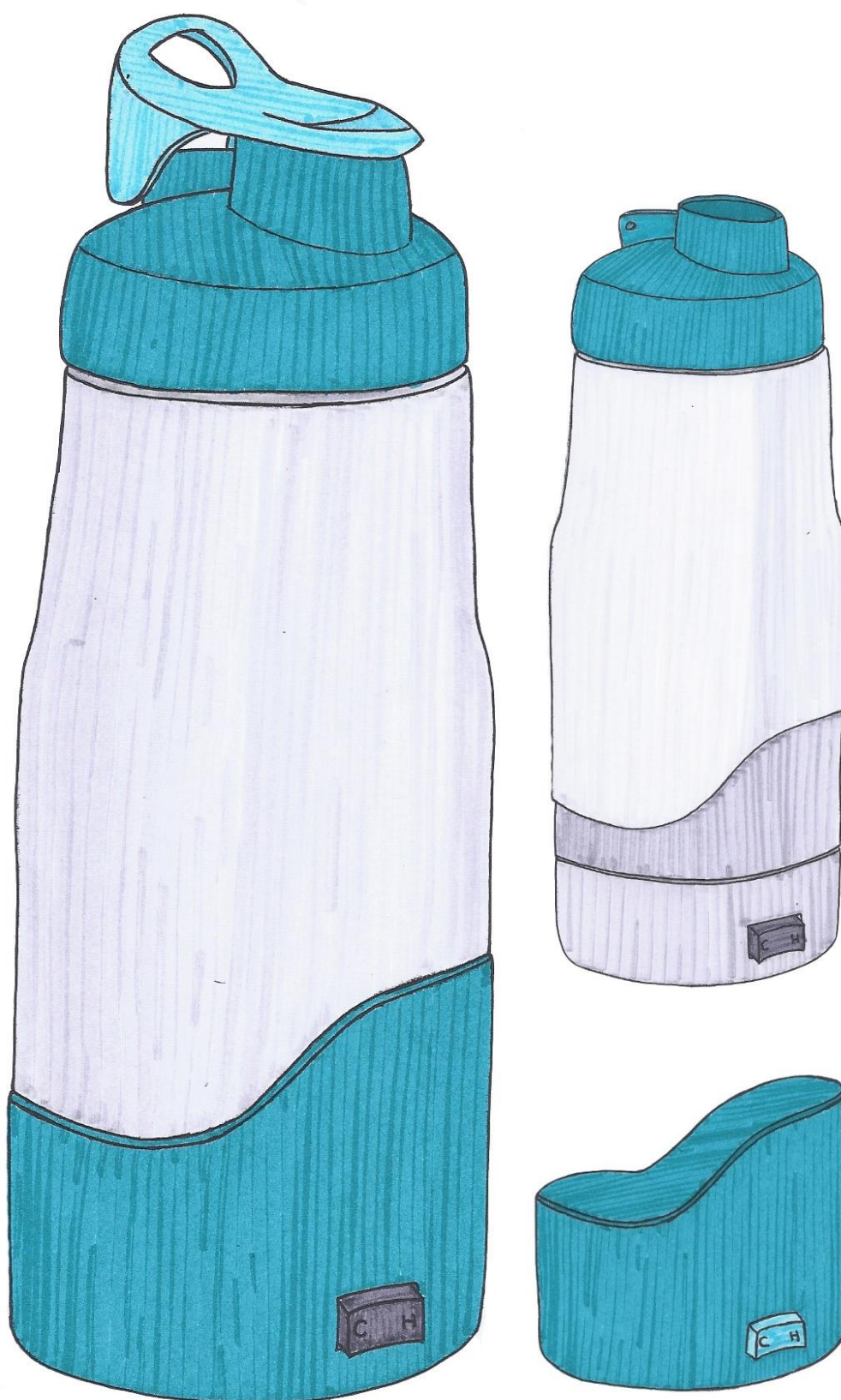


Figura 45 – Conceito nº 3

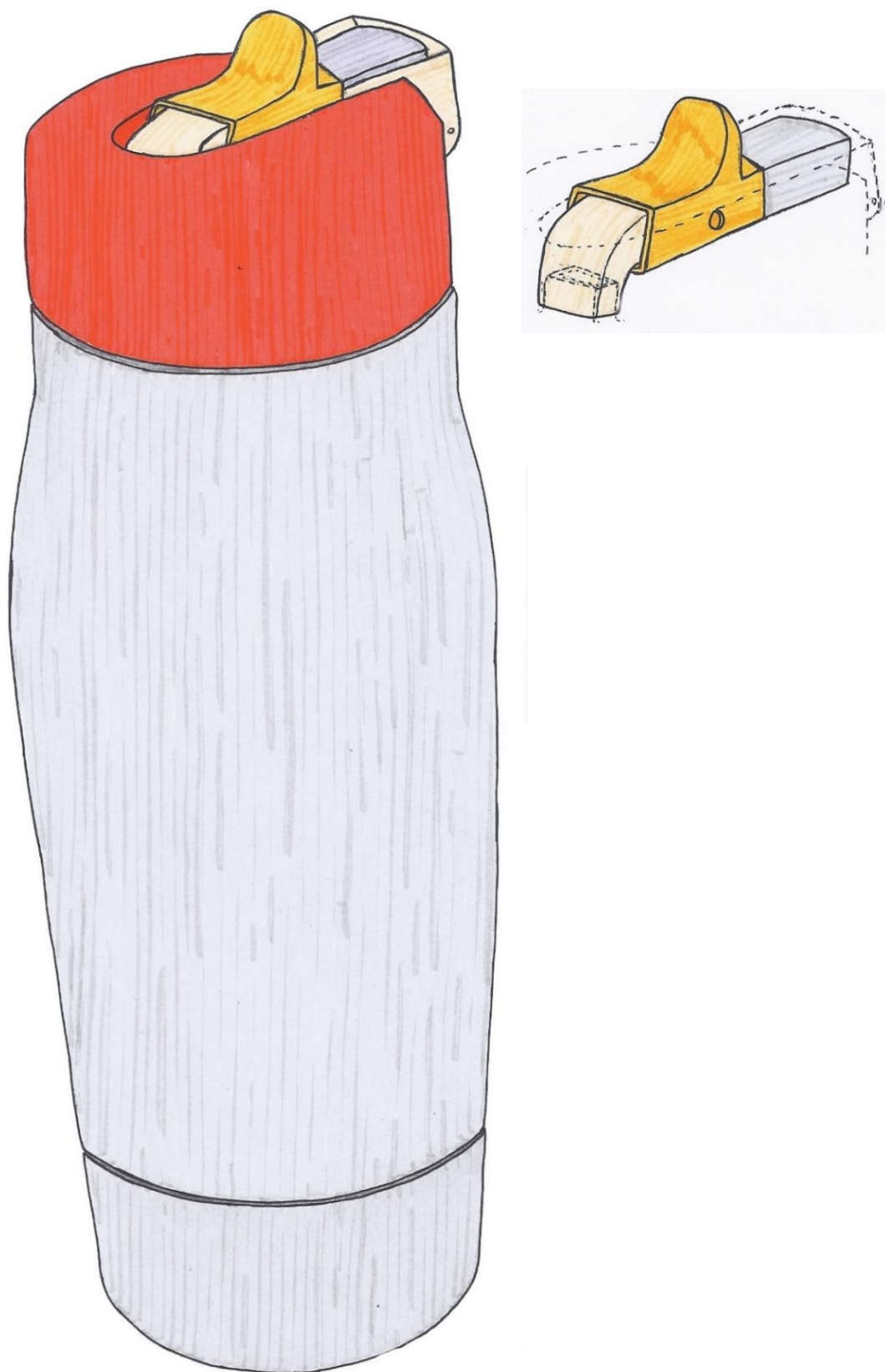


Figura 46 – Conceito nº 4

Após o desenvolvimento dos conceitos, apresentei os esboços a alguns possíveis futuros utilizadores, de modo a me darem a sua opinião. Desta avaliação constatei que os conceitos nº2 e nº3 foram os mais apreciados pelo público-alvo.

Visto que certos requisitos dos clientes, recolhidos inicialmente, não estão presentes no conceito nº2, o conceito que foi selecionado foi o nº3 que responde a um maior número de necessidades dos utilizadores.

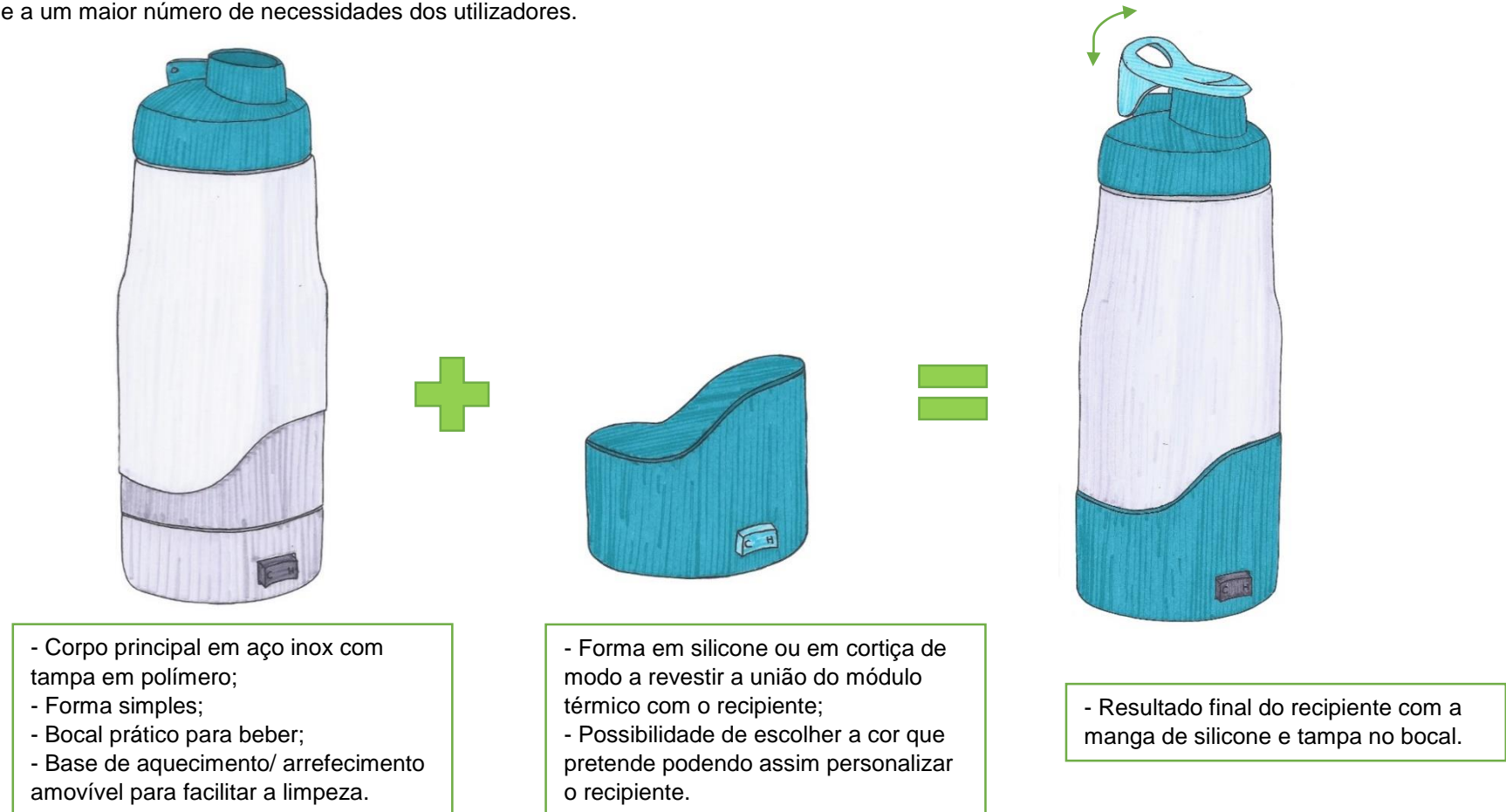


Figura 47 - Conceito final para desenvolvimento

O conceito proposto consiste num vasilhame rodeado por uma carcaça de revestimento e isolamento. Assim, este vasilhame consiste num recipiente feito em aço inox, onde é transportada a bebida, e é revestido por uma folha de cortiça, de modo a fazer o isolamento térmico, impedindo assim que o utilizador se queime com a temperatura que a bebida possa atingir.

A carcaça, referida anteriormente, consiste na forma final da garrafa termoelétrica, que se encontra em volta do vasilhame e que estará soldada a este na extremidade superior de modo a ficarem unidos, fazendo assim a zona de rosca onde se vai aplicar a tampa.

A base do recipiente é amovível e é neste compartimento que se encontra a pastilha termoelétrica (pastilha de Peltier). Quando se enrosca esta base na carcaça, a pastilha termoelétrica vai ficar em contacto com o tanque onde está reservada a bebida. Nesta base, encontra-se também a ligação USB e o botão de seleção da função de aquecimento, arrefecimento e *off*.

Considerando que, quando é necessário lavar o recipiente, a base pode ser um elemento dificultador, esta pode ser removida, mas para que não seja sempre necessário esse processo, este conceito incorpora uma manga em silicone ou em cortiça de modo a tapar a união da base com a carcaça superior. Este revestimento não é 100% eficaz, pois o botão frio/off/quente está à mostra. Contudo, também não é necessário efetuar uma lavagem de mergulho na água mas sim enxaguar.

Por fim, a tampa é desenvolvida em polímero (plástico) injetável e o bocal é incorporado nesta parte. De modo a garantir a estanquicidade do recipiente, a tampa deste tem uma outra tampa aplicada com mobilidade de modo a encaixar no bocal, podendo assim vedar esta abertura na perfeição.

Fase 3: Desenvolvimento de sistemas

Arquitetura do produto

Cada função de um produto (ex. aquecer) é constituída por elementos físicos (ex. base termoelétrica) que por si são constituídos por elementos funcionais (ex. pastilha *peltier*) que permitem a implementação da respetiva função do produto.

Geralmente, os elementos físicos de um produto são compostos por um conjunto de componentes que permitem a realização de cada função.

Desta forma, foi realizada a arquitetura funcional do produto, de modo a demonstrar como estão organizados os elementos físicos funcionais no produto.

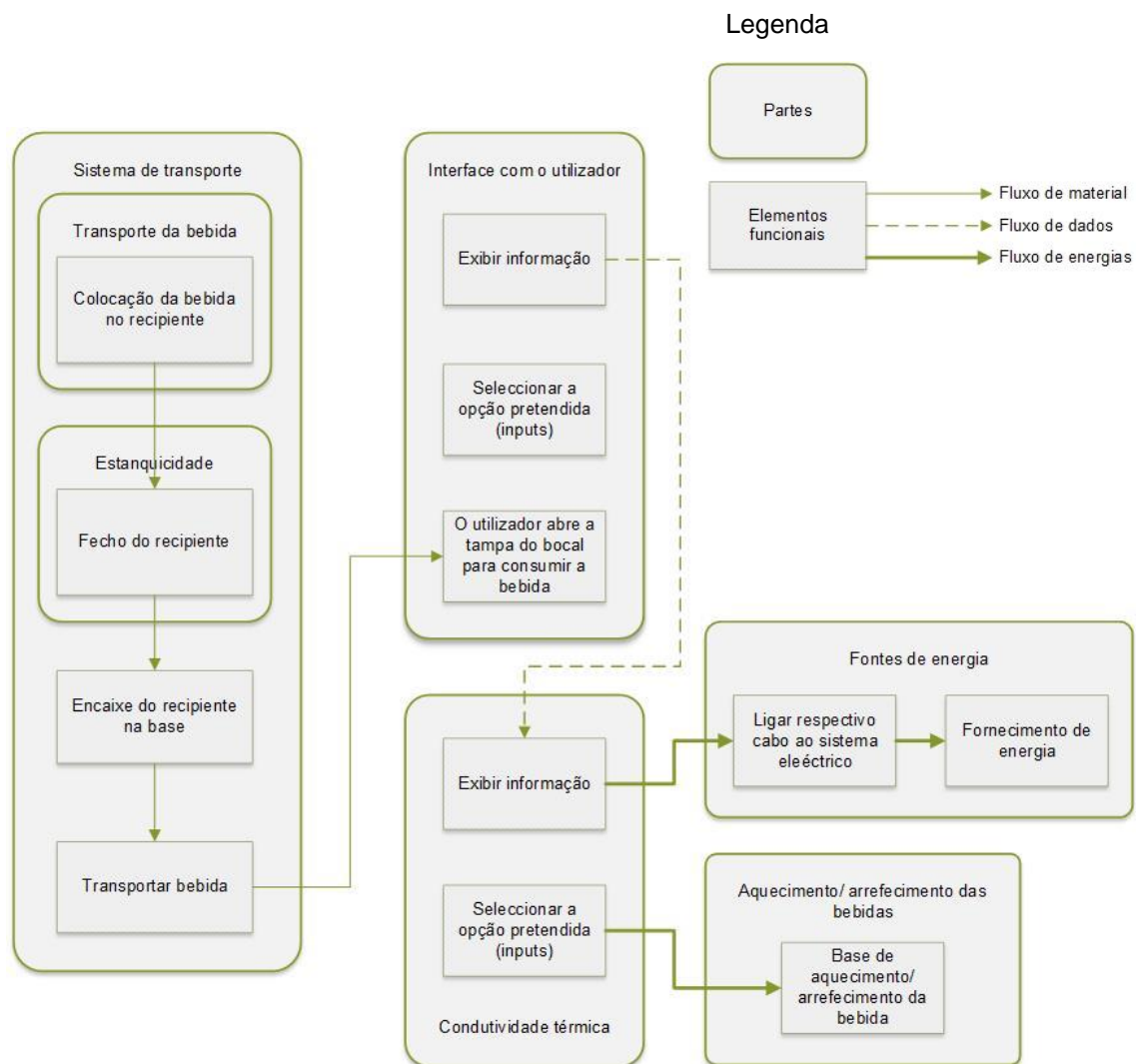
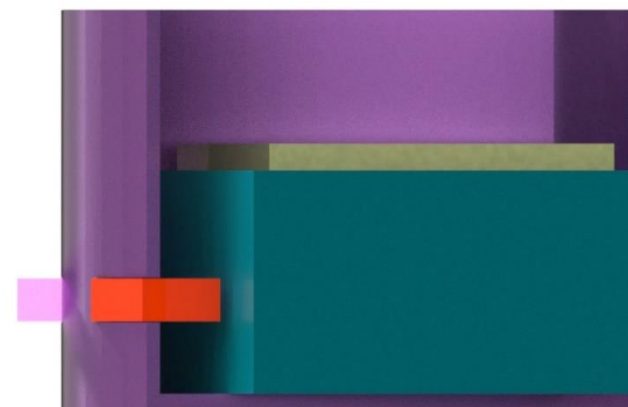
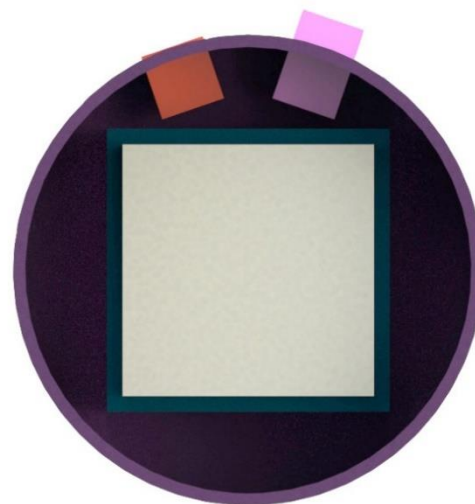


Figura 48 - Arquitetura funcional do produto (configuração: garrafa termoelétrica)

Layout geométrico

Identificados os módulos, foi desenhado um *layout* geométrico (Figura 49) que permite observar como vão estar dispostos os módulos e a relação entre os mesmos.



- | | | | |
|---|---|---|---|
|  | Tampa do bocal |  | Dissipador |
|  | Bocal para facilitar a ação de beber |  | Botão de acionamento da ação pretendida |
|  | Tampa da garrafa termoeletrica |  | Entrada USB para ligar à energia elétrica |
|  | Corpo/ vasilhame da garrafa termoeletrica |  | Pastilha Peltier |
|  | Base termoeletrica | | |

Figura 49 - Arquitetura do Produto

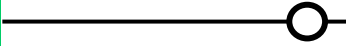
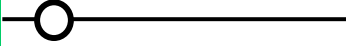

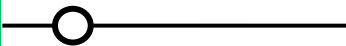

Fase 4: Projeto de detalhe


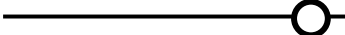

Design Industrial

Depois de definida a solução para cada função integrante da garrafa termoeleétrica, selecionada a arquitetura e gerado o conceito final, foi realizada uma avaliação com o intuito de atribuir um nível de importância a necessidades, como a ergonomia e a estética. Com isto, ficou definido o que pretendemos salientar ao longo do desenvolvimento e construção da garrafa termoeleétrica.

No final desta fase, foi elaborada uma última avaliação da qualidade do *design* de forma a perceber se foi realmente ao encontro dos níveis de importância atribuídos.

Tabela 11 - Importância do design industrial no desenvolvimento da garrafa termoeleétrica

Necessidades	Nível de importância			Explicação da classificação
Ergonómicas				
	Baixo	Médio	Alto	
Facilidade de uso				Pretende-se que o acionamento da temperatura pretendida seja simples e que seja rapidamente atingida.
Facilidade de manutenção				Apesar do produto conter componentes elétricos, a necessidade de manutenção é reduzida.
Nº de interações de utilização				Apenas é necessário seleccionar a temperatura pretendida para que o produto funcione.
Novas necessidades de interação do utilizador				Não vai ter novidades que outro tipo de eletrodoméstico não contenha.
Segurança				É muito importante garantir que apenas a bebida aqueça/arrefeça, sem que a temperatura passe para o exterior e ponha em causa a integridade do utilizador.


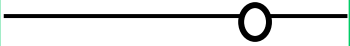
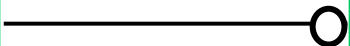
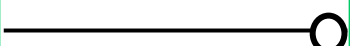

Estéticas		
Diferenciação do produto		Existem inúmeros copos no mercado, por isso, a aparência vai ser essencial para o distinguir dos outros.
Orgulho de propriedade, moda e imagem		Como é um produto que vai ser utilizado em locais públicos, é necessário que seja atrativo.
Motivação da equipa		Como é uma novidade, pode trazer alguma inspiração à equipa de desenvolvimento

Posso assim verificar que a facilidade de uso, a segurança e a diferenciação do produto são aspetos muito importantes para o desenvolvimento da garrafa termoelétrica.

Avaliação da qualidade do *design* industrial

Após o desenvolvimento do conceito final, é elaborada uma avaliação da qualidade do *design* industrial (Tabela 12) que permite analisar, de uma forma qualitativa, como o *design* industrial atingiu os seus objetivos em cada espectro do produto influenciado pelo *design* industrial.

Tabela 12 - Avaliação da qualidade do design industrial no desenvolvimento da garrafa termoelétrica

Avaliação da Categoria	Classificação do desempenho			Explicação da classificação
	Baixo	Médio	Alto	
Qualidade da interface de utilização				Em geral, o copo é fácil de utilizar e é confortável. Este copo contém um botão de click que, para poder selecionar a temperatura pretendida, basta carregar no botão para o lado correto.
Apelo emocional				É de dar importância ao seu aspeto exterior e à possibilidade de ser portátil.
Capacidade de manter e reparar o produto				É um aspeto ao qual se prestou bastante atenção, pois desenvolveu-se o copo de modo a que a parte elétrica estivesse toda junta e pudesse ser removida ou substituída com facilidade.
Uso adequado dos recursos				A forma foi desenvolvida de modo a que fosse simples a reutilização do produto sem o danificar. Os materiais foram selecionados para serem resistentes a quedas, produtos químicos e térmicos, ao mesmo tempo que têm uma boa aparência.
Diferenciação do produto				É um produto que aquece e arrefece as bebidas; artefacto que não se encontra com facilidade à venda e simplifica a sua utilização, pois este está desenvolvido por módulos, de modo a isolar toda a componente elétrica e esta poder ser substituída sem ter de deitar fora o restante copo.

Design para fabrico

Neste ponto do desenvolvimento do produto, é necessário fazer uma análise dos materiais e dos processos de fabrico existentes no mercado e possíveis de aplicar na produção desta garrafa termoelétrica. Na Tabela 13, é possível ver os componentes e os respetivos materiais e processos de fabrico.

Tabela 13 - Seleção dos materiais e processos de fabrico

Componente	Material	Processo de Fabrico
Vasilhame	Aço Inox	Estampagem Soldadura a laser
Carcaça superior redonda	Aço Inox	Estampagem
Carcaça superior reta	Aço Inox	Hidroformagem
Carcaça base	Aço Inox	Estampagem Maquinagem - Torneamento
Tampa recipiente	Polipropileno (PP)	Injeção
Tampa bocal	Polipropileno (PP)	Injeção
Tampa bocal alternativa	Polipropileno (PP)	Co-Injeção
Base de revestimento redonda e reta	Silicone (SI) Aglomerado de Cortiça	Injeção Autoclave
Placa cerâmica	Aço Inox	Estampagem
Revestimento térmico	Aglomerado de cortiça	Injeção
Pastilha de Peltier	Standard	
Dissipador	Standard	
Entrada USB	Standard	
Interruptor de três posições	Standard	
Cabos e carregador	Standard	

Materiais e processos de fabrico

Na seleção dos materiais e dos processos de fabrico, tive em conta alguns fatores importantes, como o cumprimento dos requisitos estabelecidos para o produto, a facilidade e rapidez de processamento e os atributos estéticos como o acabamento, a textura e a cor.

No que diz respeito aos requisitos, a garrafa termoelétrica terá de suportar a temperatura de aquecimento/arrefecimento da base, ser durável e manter o especto inicial durante o seu tempo de vida útil.

Assim sendo, a seleção de materiais está diretamente relacionada com a forma e o próprio processo de fabrico.

Vasilhame

O vasilhame que vai reter a bebida vai ser produzido em aço inoxidável devido à sua excelente resistência à corrosão, excelente capacidade de conformação e excelente soldabilidade (IONIX, 2012). O aço inox também apresenta uma resistência mecânica adequada, facilidade de limpeza e boa resistência à corrosão por conta da sua baixa rugosidade superficial, que também resulta numa aparência higiénica. A resistência a altas temperaturas e a temperatura abaixo de 0°C faz com que o material seja forte contra mudanças radicais de temperatura. O forte apelo visual e a boa relação custo/benefício são outros fatores positivos à utilização do inox, que é também considerado um material reciclável.



Figura 50 - Vasilhame da garrafa termoelétrica

No que diz respeito ao processo de fabrico utilizado para a obtenção do vasilhame, este vai ser obtido através de estampagem, logo devo ter em conta:

- Evitar as esquinas vivas, optando por arredondados;
- A dimensão do círculo da chapa necessário para produzir este componente (Figura 51).

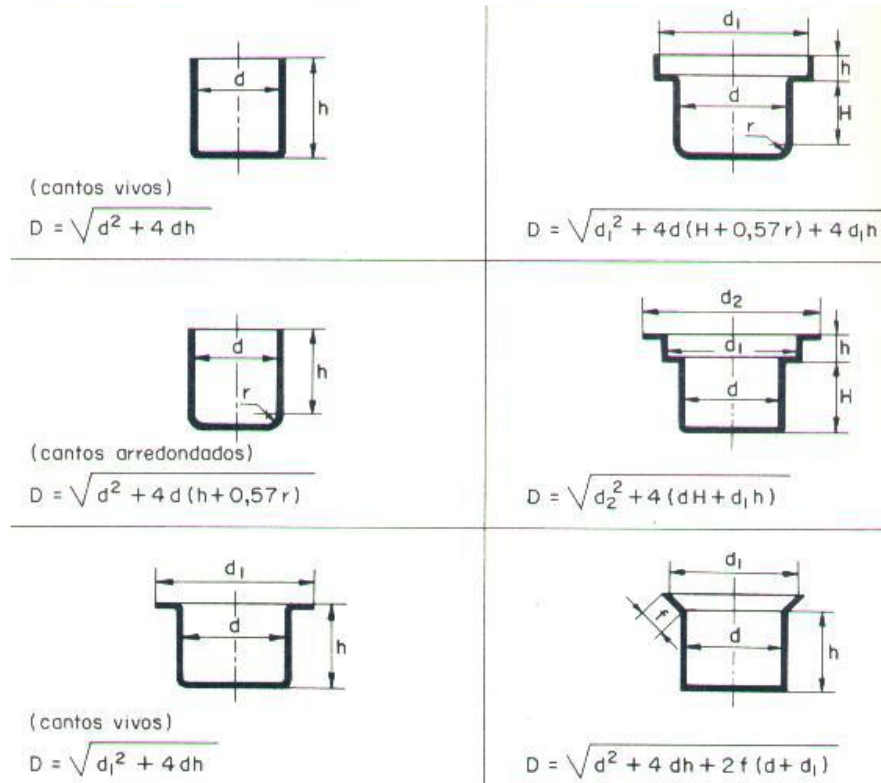


Figura 51 - Exemplos de cálculo do diâmetro do círculo de chapa.

Carcaça superior redonda

A carcaça superior tem as mesmas características de produção do vasilhame, pois é feita em aço inox e obtida através de estampagem (Figura 52). Ela será completamente lisa, para que simplifique a sua limpeza e não aumente os seus custos de produção. Numa fase posterior do desenvolvimento, este componente vai ser unido ao vasilhame, que será feito através de soldadura a laser.



Figura 52 - Carcaça superior da garrafa termoeletrica

Carcaça base

A carcaça base (Figura 53) será obtida através de estampagem, como o vasilhame e a carcaça superior redonda, referidos anteriormente.

Para além deste processo, é necessário realizar o torneamento, de modo a obter a reentrância da base, permitindo o alinhamento da carcaça superior com a base. Esta ação de torneamento consiste no corte de material através de um movimento rotativo e penetração da ferramenta de corte na peça, obtendo assim a diferença de espessura das paredes da peça.



Figura 53 - Carcaça base

Tampa da garrafa

Pretendo, assim, que a tampa da garrafa térmica (Figura 58), seja produzido em PP, o polipropileno. É uma matéria-prima que oferece uma combinação fantástica das suas propriedades físicas, químicas, mecânicas, térmicas e elétricas, não sendo encontradas em nenhum outro termoplástico. O PP possui uma excelente resistência a solventes orgânicos, produtos desengordurantes e químicos. É quimicamente neutro, 100% reciclável, resistente a altas temperaturas, impermeável, durável e inteiramente apropriado para crianças. É um termoplástico amigo do ambiente, ideal para várias aplicações, sendo bastante versátil.

Características do PP:

- Boa resistência química;
- Baixa absorção de humidade;
- Boa resistência ao impacto;
- Comprovadamente atóxico;
- Baixo custo de entre os plásticos;
- Fácil de injetar;
- Boa estabilidade térmica;
- Pode ser aditivado;
- Um dos plásticos mais leves;
- Fácil de pigmentar;
- Reciclável.

Visto recorrer à injeção de termoplásticos, neste caso o PP, para a produção da tampa do recipiente térmico, é preciso ter em conta aspetos que restringem a produção.

Há que ter então em conta, ao definir espessuras (Figura 54), os seguintes aspetos:

- Fator custo;
- Resistência mecânica.

1 mm < Espessura típica < 5 mm

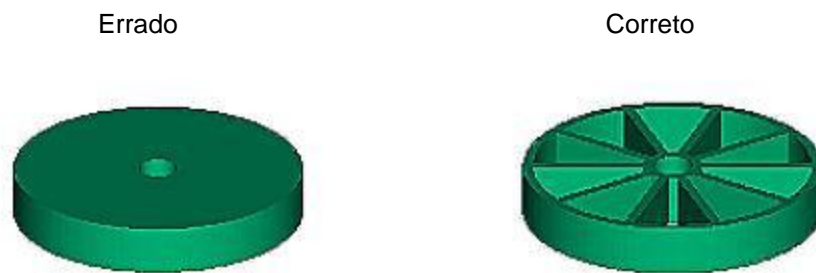


Figura 54 - Análise da espessura das peças a projetar

Não esquecendo os ângulos de desmoldação, as variações de espessura e as esquinas vivas, é necessário saber as capacidades do polímero:

- A adequação do ângulo de desmoldação a todas as superfícies paralelas à direção de abertura do molde (Figura 55);
- Evitar variações de espessura (Figura 56);
- Evitar as esquinas vivas optando por arredondados, tendo em conta a espessura da carcaça (Figura 57);
- Tolerâncias dimensionais dados pelo fornecedor do material.

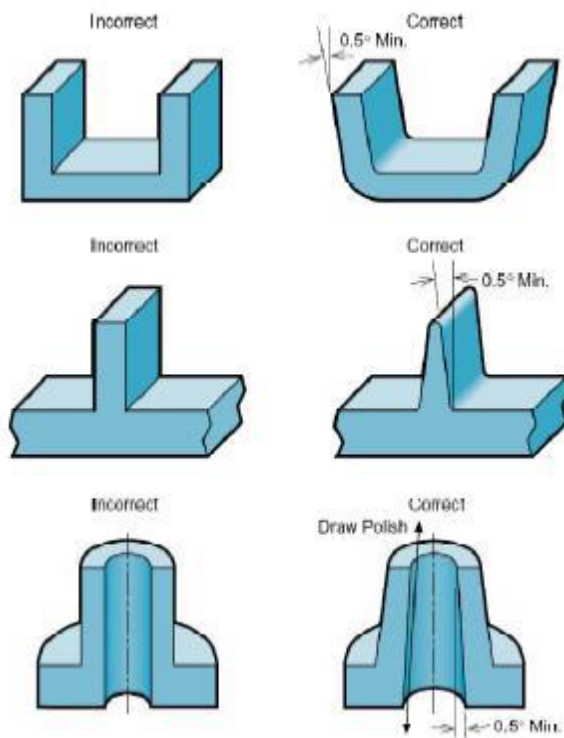


Figura 55 - Exemplos de ângulos de desmoldação

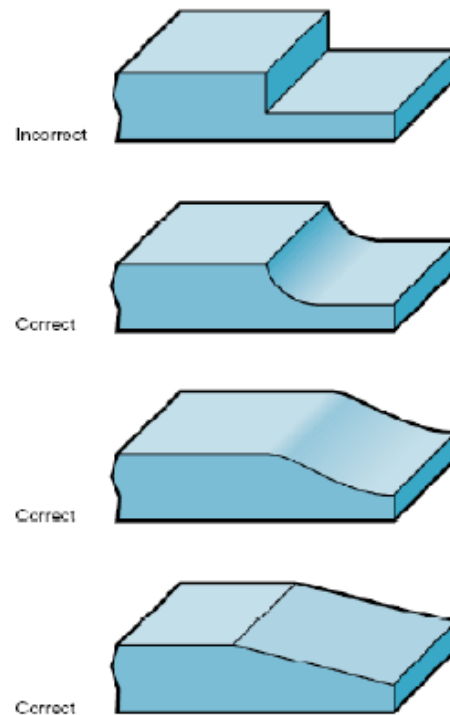


Figura 56 - Exemplos de variação de espessuras

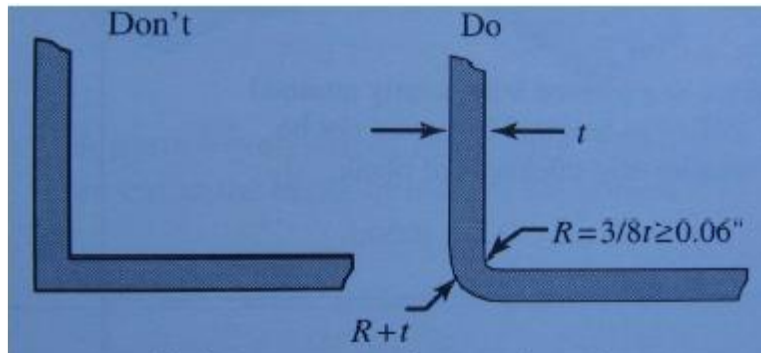


Figura 57 - Exemplo de substituição de esquinas vivas por arredondados

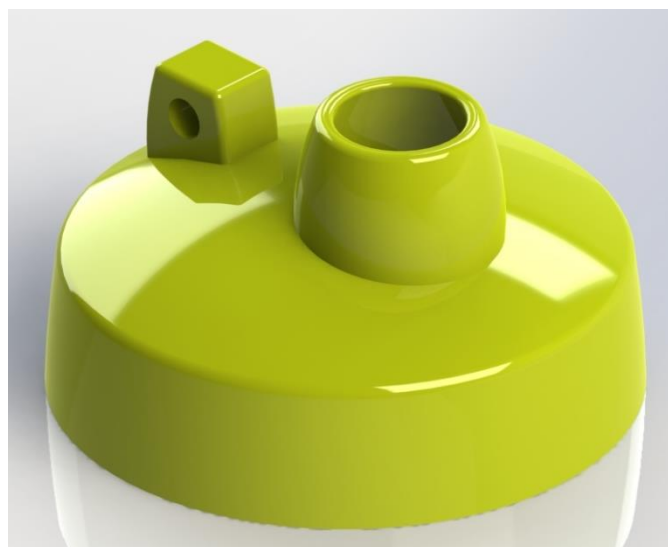
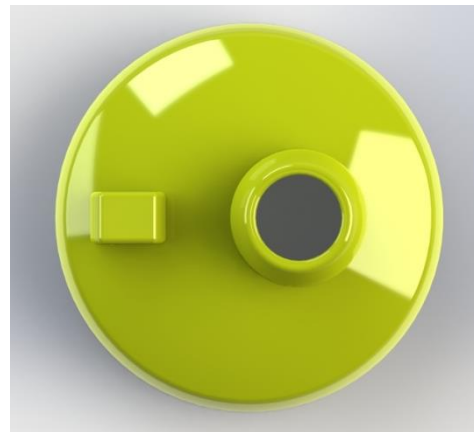


Figura 58 - Várias vistas da tampa da garrafa termoeletrica

Tampa do bocal

Este componente da garrafa termoelétrica vai permitir que não haja derrames indesejados nem desperdício da bebida, possibilitando que se beba através dela, sem que tenha de vaziar o conteúdo para um copo (Figura 59).

No que diz respeito à sua produção, ela vai ser produzida através da injeção de polipropileno, como a tampa da garrafa referido anteriormente. Assim sendo, é necessário ter em atenção a sua espessura, ângulos de saída e esquinas aquando o seu desenvolvimento.

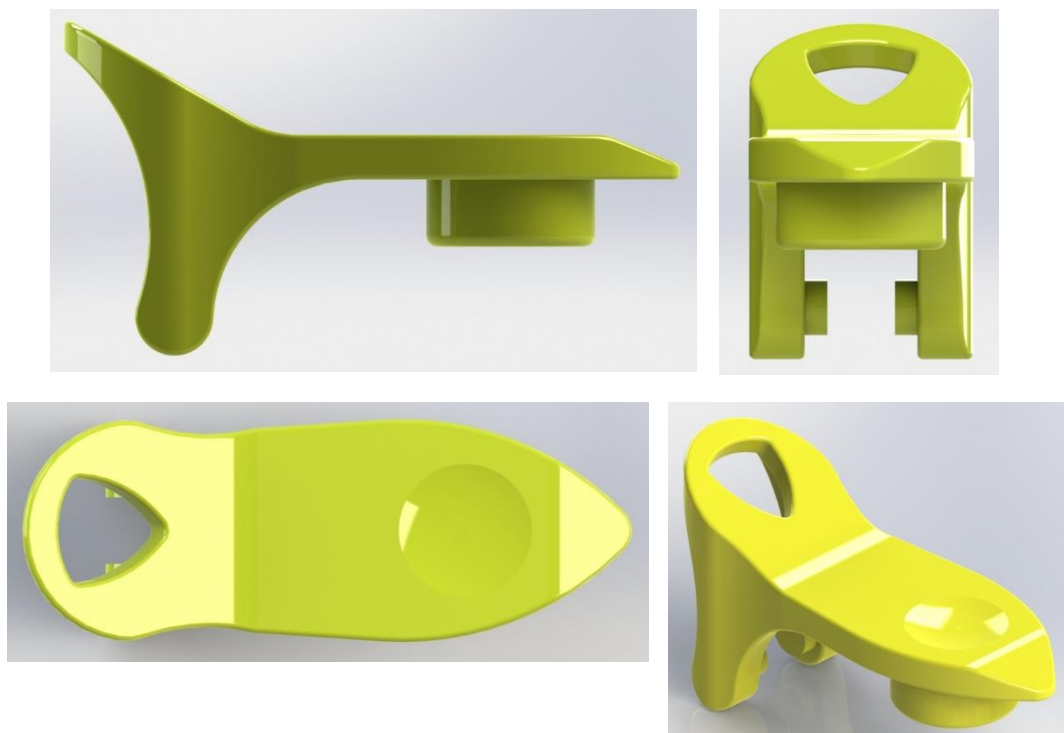


Figura 59 - Várias vistas da tampa do bocal da garrafa termoelétrica

Base de revestimento

A base de revestimento será produzida em dois materiais, silicone e aglomerado de cortiça. São dois materiais muito utilizados em soluções de isolamento térmico e em proteção contra o calor.

Atualmente, o silicone é muito utilizado em soluções para a cozinha, formas de bolos e luvas de proteção (Figura 60) e também em equipamentos cirúrgicos, devido à sua versatilidade e às suas características, semelhantes “à borracha orgânica em termos de aparência, porém completamente diferente no que se refere ao tipo de estrutura” (Lesko, 1999).



Figura 60 - Exemplos de soluções de cozinha em silicone

(fonte: (IKEA, 2013))

Características do silicone (Giannini, 2013):

- Alta estabilidade à temperatura;
- Flexibilidade;
- Baixo teor de material combustível;
- Anti-fungos;
- Resistente a esterilizações (no caso do equipamento médico).

Quanto ao aglomerado de cortiça, a sua aplicação encontra-se em grande ascensão, pois já é utilizado em “isolamentos térmicos, acústicos e anti-vibráticos” (Amorim, 2013). As suas principais aplicações centram-se principalmente no isolamento de portas e paredes (Figura 61).



Figura 61 - Representação dos vários estados de aglomerado de cortiça (à esquerda)
Representação de solução de isolamento de uma parede (à direita)

fonte: ((Amorim, 2013))

Características do aglomerado de cortiça:

- Material de isolamento térmico, acústico e anti-vibrático;
- Matéria-prima renovável e 100% natural;
- Durabilidade ilimitada, sem perda das suas características;
- Totalmente reciclável;
- Excelente estabilidade dimensional (mesmo quando sujeita a elevadas variações térmicas);

Quanto à produção deste componente, ele será produzido através de injeção, como na produção da tampa em polipropileno mas com algumas alterações.

Tanto na produção em silicone (Figura 62) como em cortiça (Figura 63), este sistema de produção necessita que o molde seja aquecido, pois os elastômeros necessitam de uma cura final para que obtenham as suas características e propriedades físicas finais.

A cortiça também é considerada um elastômero, pois esta está combinada com um elastômero termoplástico que permite “criar um material inovado, com uma superfície flexível e única” (Correia, 2010).



Figura 62 - Base produzida em silicone



Figura 63 - Base perfurada produzida em cortiça

Carcaça superior reta

Esta peça, apesar de ser produzida em aço inox como a carcaça superior redonda, vai ter variação da forma, passando de uma forma redonda para uma forma reta (Figura 64), dificultando assim a sua produção por estampagem. Assim sendo, este componente da garrafa termoelétrica será desenvolvido através de hidroconformação que, atualmente, é um processo muito utilizado na produção dos quadros, de perfil inconstante, das bicicletas, como se pode ver na Figura 65.

Este processo consiste na introdução de um tubo dentro do molde, no qual vai ser injetado um fluido pressurizado. A pressão deste fluido é suficientemente elevada que permite que o tubo se deforme plasticamente e se ajuste à cavidade do molde (Figura 66).



Figura 64 - Carcaça superior reta



Figura 65 - Exemplo de bicicleta com quadro hidroconformação

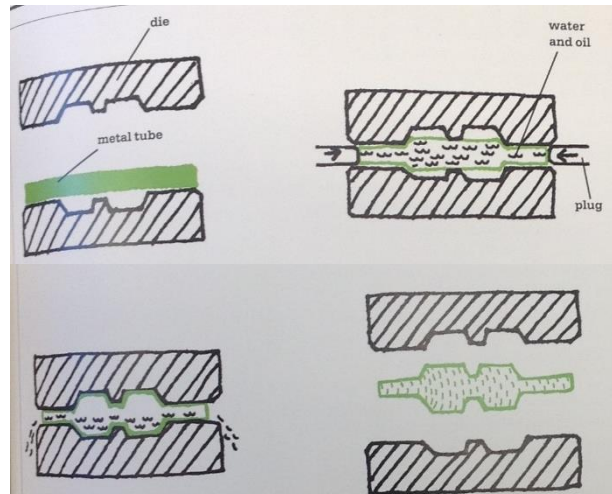


Figura 66 - Esquema do processo de fabrico por hidroconformação

(fonte:(Lefteri, 2007))

Tampa garrafa (alternativa)

A tampa da garrafa (Figura 67) desenvolvida como alternativa à tampa anteriormente apresentada (Figura 58) tem como objetivo tentar simplificar o ato de abertura do recipiente. O bocal desta tampa funciona como se fosse uma palhinha, podendo ficar recolhido ou não.

Devido à existência de dois materiais distintos neste componente, ele será produzido através de injeção de multicomponentes, que consiste em injetar alternadamente dois ou mais polímeros diferentes no molde, como é o caso da produção das escovas de dentes, como se pode ver na figura 68 (Oliveira, 2008).

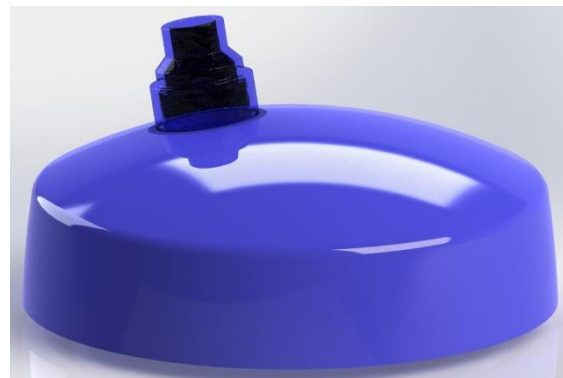
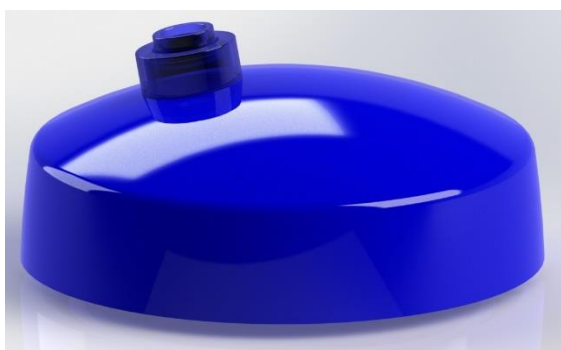


Figura 67 - Tampa do recipiente com bocal recolhido (à esquerda) e bocal aberto (à direita)



Figura 68 - Exemplo de um produto obtido através da injeção de multicomponentes.

Isolamento térmico

O isolamento térmico (Figura 69) será feito através de folha de cortiça (Figura 70) que deverá ter cerca de 3 mm de espessura. Esta vai se encontrar em torno do vasilhame, permitindo assim que o calor não se dissipe com facilidade. Há também a possibilidade de se utilizar a folha de cortiça autoadesiva que se cola nas paredes do vasilhame.



Figura 69 - Isolamento da garrafa termoeletrica



Figura 70 - Folha de cortiça

Componentes *standards*

Módulo termoelétrico

Visto que a produção central deste produto se deverá centrar na indústria de metais, o módulo termoelétrico, parte fulcral da garrafa termoelétrica, deverá ser adquirido a outras empresas especialistas na área.

Dissipador térmico

Um dissipador térmico é um dispositivo que tem como principal objetivo dissipar o calor libertado por um objeto com o qual esteja em contacto térmico, sem uma mudança significativa na temperatura. Inicialmente, existe uma fonte de calor, que transmite, por condução para o dissipador, essa energia térmica e este, por sua vez, vai conduzir esse calor para o seu meio envolvente (usualmente ar, água ou outro elemento refrigerador).

De modo a aumentar o desempenho deste componente, os dissipadores térmicos são desenhados para serem constituídos por alhetas, aumentando a superfície de contacto entre o dissipador e o meio envolvente onde o calor se irá dissipar.



Figura 71 - Exemplos de dissipadores de calor

(fonte: (Answers, 2001))

O material mais comum na fabricação de dissipadores de calor é o alumínio, ou ligas nas quais o componente principal é o alumínio. O objetivo destas ligas é melhorar a condutividade térmica do componente. Também, em alguns casos particulares, os dissipadores de calor podem ser fabricados em cobre ou ligas deste, uma vez que a sua condutividade térmica é mais elevada do que a do alumínio. No entanto, o preço do cobre é muito mais elevado do que o alumínio, aumentando significativamente o custo dos dissipadores de calor (Answers, 2001).

Em suma, o dissipador será o componente que irá garantir que a pastilha de *Peltier* não vai sofrer sobreaquecimento, dissipando o calor em excesso para o ambiente.

Massa térmica

A massa térmica é um composto químico elaborado com elementos com elevada condutividade térmica. Componente de aplicação acessória, é formulado para reduzir significativamente a resistência térmica de contato. A massa térmica possui uma condutividade térmica elevada, quando comparada com a fixação mecânica por contacto, preenchendo o espaço de ar, ainda que mínimo, entre as duas superfícies. Assim, reduz a oxidação das mesmas e reduz drasticamente a resistência térmica, visto serem superfícies más condutoras de calor. A aplicação da massa térmica pode ser visualizada nas Figuras 72 e 73, tendo a vantagem descrita acima.

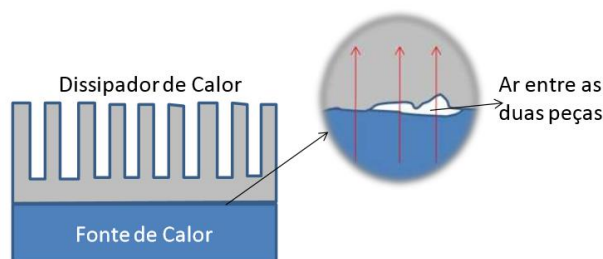


Figura 72 - Fundamentação para a utilização de massa térmica

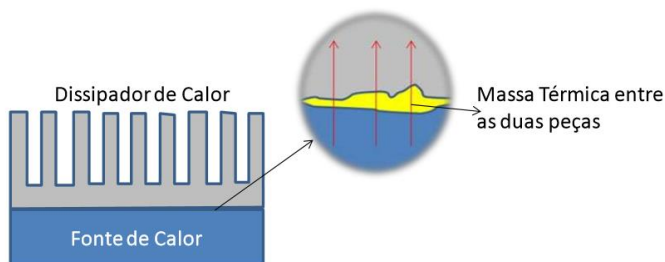


Figura 73 - Aplicação da massa térmica

Pastilha de Peltier

Como peça fundamental deste módulo, encontra-se a Pastilha de Peltier que vai possibilitar o aquecimento/arrefecimento do conteúdo da garrafa termoeletrônica.

Apesar da garrafa ser redonda, será selecionada uma pastilha de *peltier* quadrada, pois esta é formada por pequenos módulos de pares térmicos (Figura 74), dificultando assim a disposição destes pares numa pastilha redonda e ficando áreas por preencher pelos pares térmicos.

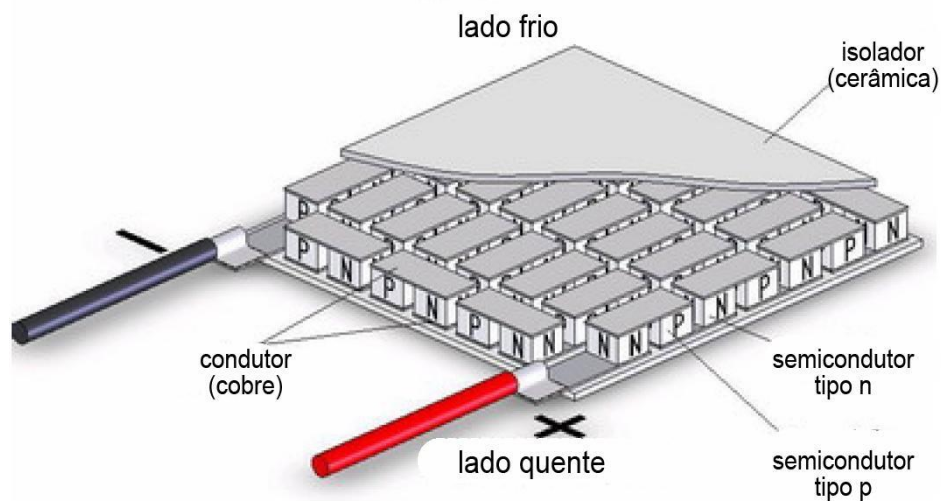


Figura 74 - Pastilha de peltier

Assim, para o desenvolvimento deste produto, é necessário desenvolver uma pastilha específica, de origem, pois não se encontra, com facilidade, no mercado a pastilha com as especificações necessárias.

Em seguida, é necessário calcular a potência necessária para que possa aquecer/arrefecer até 500ml do líquido presente no vasilhame, num período de tempo de cerca 30 min. É também necessário selecionar qual o tipo de conteúdo que se vai aquecer/arrefecer, sendo assim, definiu-se que a água a cerca de 17° C, temperatura média ambiente, seria o líquido principal a ser transportado neste recipiente, pois os restantes líquidos integram uma parte significativa de água. Assim, o calor específico da água, a temperatura ambiente de 290 K que equivalem a 16,85° C, é 4184 J/(Kg.°C) (Incropera, Dewitt, Bergman, & Lavine, 2007).

É de realçar, que estes cálculos são para obtenção de um valor aproximado da potência necessária, pois neste caso estou a considerar que a variação da temperatura é constante, e não é considerada relevante a energia dissipada pelas paredes da garrafa.

$Q = ?$

$m = 500 \text{ cm}^3 = 0.5 \text{ Kg}$

$cp = 4184 \text{ J/(Kg.}^\circ\text{C)}$

$\Delta T = 60^\circ\text{C}$

$$Q = m \times cp \times \Delta T \Leftrightarrow Q = 0.5 \times 4184 \times 60 \Leftrightarrow Q = 125520 \text{ J}$$

$P = ?$

$$t = 30\text{min} = 1800\text{s}$$

$$P = \frac{Q}{t} \Leftrightarrow P = \frac{125520}{1800} \Leftrightarrow P = 69.73 \text{ W}$$

As dimensões da pastilha também vão ter de ser ajustadas para que possam caber dentro da base termoelétrica. Na Figura 75, é possível ver-se o desenho técnico com as dimensões da pastilha.

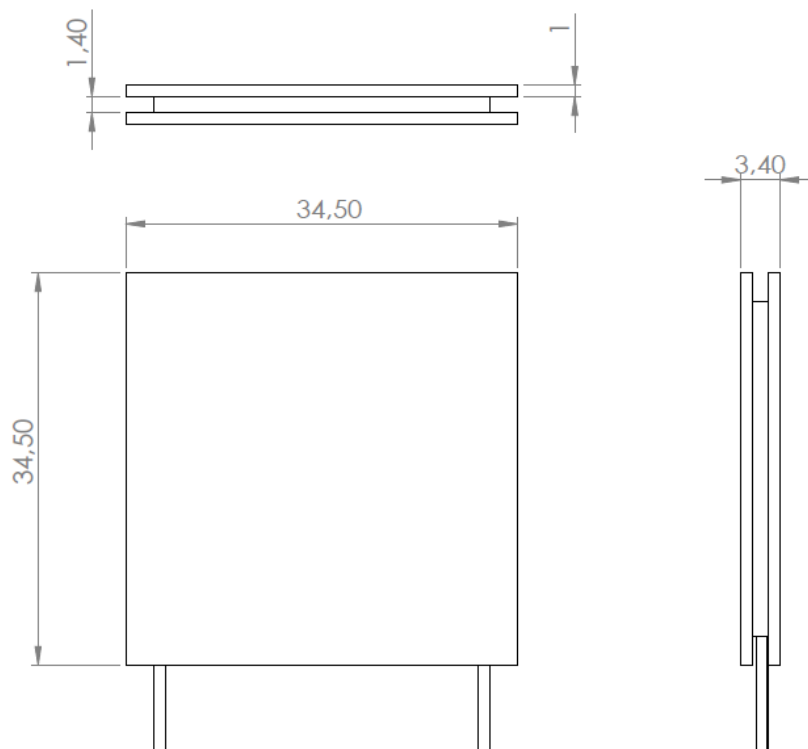


Figura 75 - Desenho técnico da pastilha peltier

Assim pretendo uma pastilha que tenha as seguintes características:

- Potência de cerca 70W;
- Corrente de 12V;
- Que aqueça a um máxima de 65° C;
- Que arrefeça a um mínimo de 5° C
- ΔT cerca de 60°C;
- Dimensões: 34.5 x 34.5 x 3.4 mm

USB

A entrada USB deve ser do tipo micro (Figura 76), para que possa ser compatível com carregadores de entrada USB normais, permitindo assim um prático carregamento. No caso de nos esquecermos do carregador da garrafa termoelétrica, podemos utilizar o carregador do telemóvel, sempre tendo em consideração que o rendimento não será igual pois a corrente de um telemóvel é de 5V. Assim, é preciso mais tempo para atingir a temperatura pretendida, pois a garrafa vai receber uma corrente inferior da necessária.



Figura 76 - Mini USB

Botão

Deverá ser um botão de três posições, de modo a permitir que se selecione uma das três opções: arrefecer/desligar/aquecer a garrafa termoelétrica. Pretende-se que este transmita uma luz azul quando está a arrefecer (Figura 77 a) e uma luz vermelha quando está a aquecer (Figura 77 b).

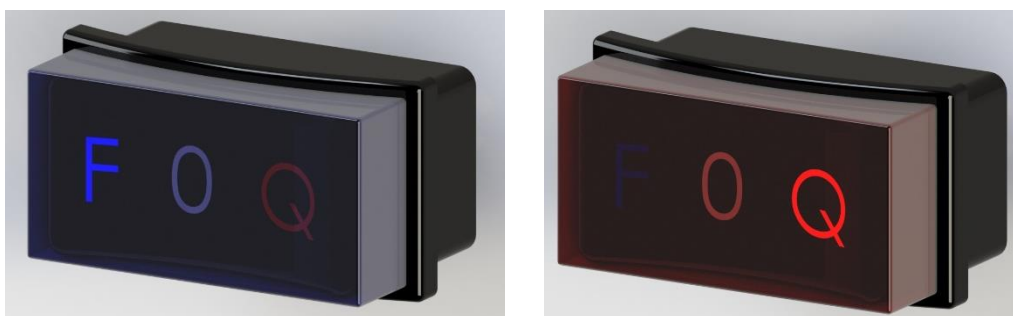


Figura 77 - (a) Botão acionado para arrefecer; (b) Botão acionado para aquecer

Carregador

Segundo os requisitos definidos, anteriormente, para a pastilha *peltier*, definiu-se que o carregador deverá ter uma corrente de saída de 12V. Assim, o carregador deve-se ligar através de um cabo à garrafa termoelétrica, cabo esse com uma entrada usb comum numa extremidade e uma micro usb na outra extremidade, que se liga na garrafa.

O carregador será de ligar às tomadas da parede, com corrente da rede de 100 – 240V, garantindo assim os 12V na saída da corrente para a garrafa.

Pretende-se que o carregador seja composto pelo carregador de parede, ou o opcional carregador de isqueiro, e um cabo usb/micro usb.



Figura 78 - Exemplos dos carregadores da garrafa termoelétrica

FMEA

Nesta fase foi realizada a FMEA, uma ferramenta que permite analisar e determinar potenciais falhas que poderiam surgir no produto nas várias fases do seu desenvolvimento. Esta fase possibilita a detecção e correção de possíveis falhas que podem pôr em causa a credibilidade e o sucesso do produto e mesmo os seus futuros utilizadores.

Para a boa concretização da FMEA, foi necessário identificar todos os atributos e funções da garrafa termoelétrica com o objetivo de identificar as potenciais falhas passíveis de acontecer em cada uma das funções (Tabela 14).

Verificaram-se algumas falhas críticas, como a possibilidade de molhar o sistema elétrico, danificar o sistema termoelétrico, possibilidade de queda, não aquecer/arrefecer corretamente e ficar com a superfície da garrafa manchada. Para cada falha referida anteriormente, foi necessário encontrar uma solução de correção, permitindo assim obter um produto de qualidade e infalível. Assim sendo, vou descrever a falha e ação corretiva para cada uma, respetivamente:

- Possibilidade de molhar o sistema elétrico – Para que a garrafa não verta a bebida, é necessário introduzir um o-ring na tampa do recipiente permitindo assim vedar melhor;
- Danificar o sistema termoelétrico – É necessário redimensionar a espessura da base, de 1mm para 2mm, tornando-a resistente a impactos, impossibilitando assim o dano dos componentes termoelétricos;
- Possibilidade de queda (esta falha possibilita vários efeitos, mas apenas a possibilidade de empenar a base é que se considera uma falha crítica, pois pode impossibilitar que a garrafa se mantenha em pé) – Para resolver esta falha é necessário proceder à mesma resolução da falha anterior, redimensionar a espessura da base;
- Não aquecer/arrefecer corretamente – É necessário incorporar aberturas/ranhuras na base, permitindo assim que haja uma correta refrigeração do sistema termoelétrico, possibilitando assim um correto funcionamento deste;
- Ficar com a superfície da garrafa manchada – É importante selecionar um material resistente a produtos de limpeza, devido aos agentes químicos existentes na sua composição. Sendo assim, não pode ser um aço inox qualquer mas sim um AISI 304, que é o mais utilizado na produção de produtos para cozinha.

Tabela 14 - FMEA

Função	Tipo de falha	Causa de falha	Possíveis efeitos das falhas	Termos críticos das falhas	Possíveis Ações corretivas ou medidas preventivas
Enchimento do recipiente	Queda	Material muito polido	Empenar	Falha menor	Aplicar textura no recipiente térmico
		Ausência de pegas de transporte	Dificultar a montagem	Falha maior	
	Molhar o sistema elétrico	Verter a bebida	Danificar componentes elétricos	Falha crítica	Introdução de um o-ring na tampa do recipiente de modo a vedar melhor
Montar e desmontar o módulo termoeletrico	Danificar sistema termoeletrico	Material frágil	Empenar	Falha menor	Redimensionar a espessura da base tornando-a resistente impossibilitando assim o dano dos outros componentes
			Quebra de algum componente	Falha crítica	
	Não encaixar	Queda	Desalinhamento dos encaixes	Falha menor	Redesenho da peça
			Empenado		
Usar o recipiente térmico	Queda	Material muito polido	Corpo empenado	Falha menor	Aplicar textura no recipiente térmico
			Base empenada	Falha crítica	Redimensionar a espessura da base tornando-a resistente
			Partir tampa de vedação	Falha maior	Redimensionar o encaixe da tampa
	Verter bebida	Má vedação	Fecho inadequado	Falha menor	Verificar o sistema de vedação
	Não aquecer/arrefecer corretamente	Falta de dissipação de calor	Recipiente muito isolado	Falha crítica	Incorporar aberturas na base para poder refrigerar o interior
Transporte do recipiente	Queda	Falta de proteção para transporte	Empenar	Falha menor	Incorporar uma proteção da superfície do recipiente
	Esbarramento		Riscos ou pequenos danos	Falha menor	
Lavar o recipiente	Superfície manchada	Incompatibilidade com detergentes	Corrosão	Falha crítica	Rever especificações dos materiais

Design para Montagem

O *design* para montagem serve para especificar como será feita a montagem de cada componente do conjunto final, de modo a conseguir-se obter uma garrafa termoelétrica funcional. Pretendo, assim, mostrar componente a componente e especificar que tipo de fixação e que processos de fabrico vão ser utilizados em cada um destes e como será feita a sua montagem.

Carcaça Superior e Vasilhame

A carcaça superior é um dos principais componentes da garrafa termoelétrica, pois é a esta que se vão fixar outros componentes como o vasilhame, a tampa do recipiente, a base termoelétrica e a tampa de fecho, caso não queira utilizar a opção de aquecimento e arrefecimento.

Vasilhame

O vasilhame vai ser fixado à carcaça superior através de soldadura a laser. Este tipo de processo utiliza um feixe de luz concentrada, de alta intensidade e direcionado, precisamente focalizado na peça (Lesko, 1999). A soldagem a laser é apropriada para juntas estreitas como o rebordo do recipiente que tem 1,5mm (Figura 79). Apesar de ser um procedimento de custo elevado, tem grande precisão, proporcionando assim um acabamento mais liso e preciso em comparação com outros processos de soldagem.



Figura 79 - Junta de união da carcaça com o vasilhame

Tampa da garrafa

Como numa simples garrafa de água, a tampa da garrafa vai fixar-se ao conjunto, através de uma simples rosca que está presente na tampa da garrafa (Figura 80) e na parte superior da carcaça superior (Figura 81).

De modo a garantir uma eficaz estanquicidade da garrafa, incorporou-se um o-ring, que se coloca na tampa da garrafa, para que haja uma vedação mais eficaz, prevenindo assim o vazamento da bebida e outros danos colaterais.



Figura 80 - Vista normal da rosca na tampa e vista pormenorizada da mesma



Figura 81 - Vista norma da rosca na carcaça e vista pormenorizada da mesma

Tampa do bocal

A tampa do bocal tem de ser um componente móvel, para que possa efetuar a sua função de abrir e fechar o bocal da tampa da garrafa. Para que possa haver este movimento de rotação, são utilizados dois pinos que entram no furo existente na tampa da garrafa (Figura 82). Para que se encaixe este componente, é necessário exercer alguma pressão, de modo a que haja alguma deformação até que os pinos entrem no furo da tampa.

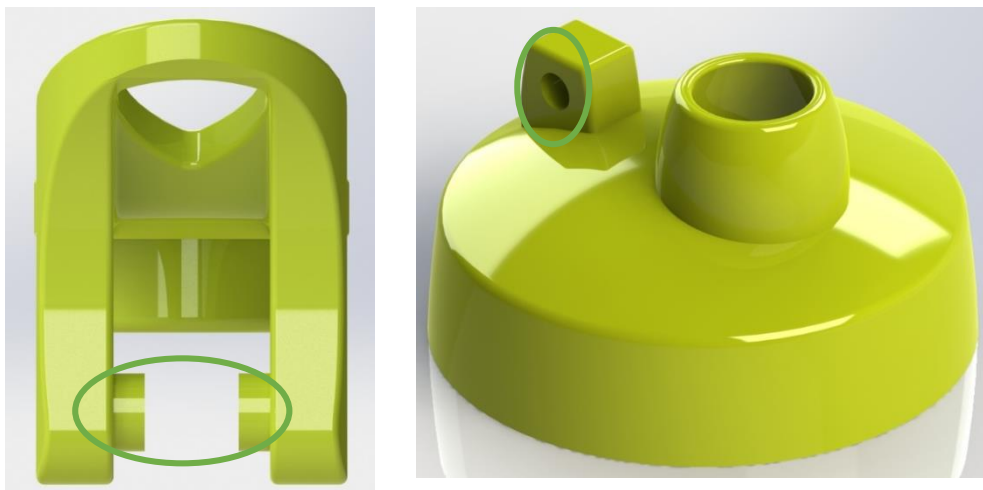


Figura 82 - Vista dos pinos da tampa do bocal (à esquerda) vista da tampa da garrafa (à direita)

Carcaça base - Módulo Termoelétrico

O módulo termoelétrico é outro dos elementos essenciais da garrafa termoelétrica. Este vai se fixar à carcaça superior através do encaixe nas ranhuras existentes na base, seguido de uma pequena rotação no sentido dos ponteiros do relógio, de modo a ficar seguro ao restante corpo da garrafa. Todas as ranhuras e saliências (Figura 83) existentes, para este modo de fixação, são efetuados durante o processamento da peça.

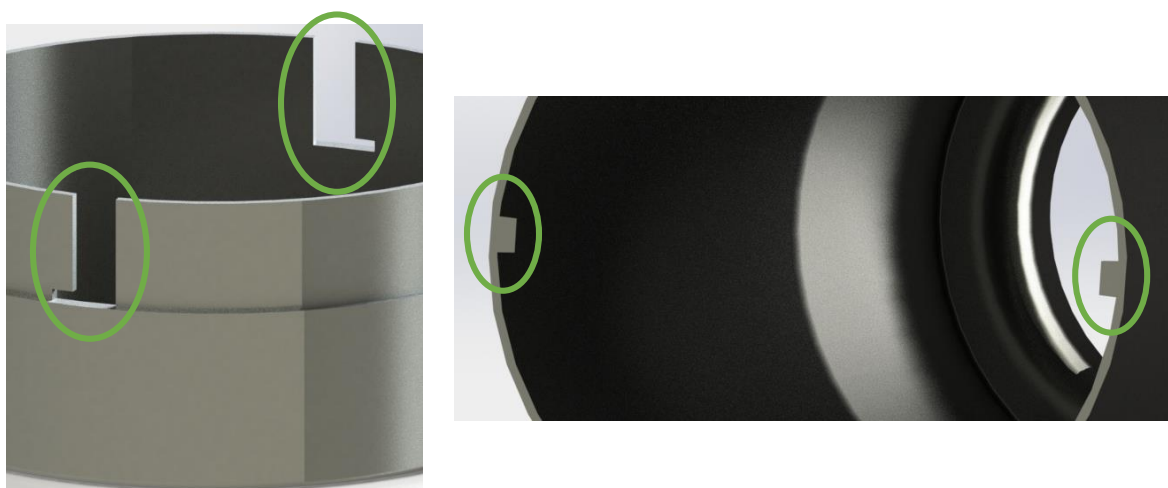


Figura 83 - Ranhuras para o fecho da base (à esquerda) saliências para a fixação da carcaça superior à base da carcaça (à direita)

Dissipador

Para que seja possível imobilizar o dissipador, de modo aquando à remoção do módulo termoeletrónico da garrafa este não caia, é necessário arranjar forma de o fixar. Devido à sua estrutura ser composta por alhetas, o dissipador não tem uma grande área de superfície de contacto com a carcaça base (Figura 84). Assim, penso que o melhor modo de fixação será a soldadura em, pelo menos, seis pontos (zona da linha verde), garantindo assim que fica sempre no mesmo sítio. A soldadura deverá ser feita com adição de material, apesar de não ser a mais lisa e perfeita a nível estético, mas visto não ser visível aos utilizadores, este tipo de solda será a que melhor poderá conseguir obter uma maior fixação do dissipador à carcaça base.



Figura 84 - Dissipador localizado no interior da carcaça base

Pastilha Peltier

A pastilha de *peltier* deverá ser fixada ao dissipador, através de uma massa térmica que será colocada entre a face da pastilha e a superfície do dissipador (Figura 85). Esta massa, para além de permitir a fixação dos dois componentes, evitando assim que a pastilha se mova de sítio, não colocando em causa o correto funcionamento da garrafa, serve ainda para ajudar a preencher as aberturas entre os dois componentes, removendo o ar existente e aumentando a condutividade térmica, garantindo assim uma maior dissipação da temperatura.



Figura 85 - Pastilha peltier centrada no dissipador

Botão e USB

O botão e a entrada USB deverão ser introduzidos nos furos existentes na carcaça base previstos para cada um deles e, em seguida, encaixa-se à pressão uma pequena tampa exterior, de modo a garantir a fixação dos componentes na estrutura. Ambos os componentes têm uns pernos (Figura 86) que vão encostar na parede interior da carcaça base, impossibilitando que estes saiam para o exterior. Já a pequena tampa, visto ser colocada à pressão, faz com que os componentes não sejam empurrados para o interior da base. Devido à simplicidade deste tipo de montagem, há uma redução de custos, pois não exige uma grande mão de obra e, em caso de avaria de algum dos componentes, é possível fazer-se a sua substituição com relativa facilidade.



Figura 86 - Pinos de encaixe do botão e do USB na carcaça base

Placa Isoladora

A placa isoladora é uma simples placa em aço inox que se encontra por cima da pastilha de *peltier*. O seu objetivo é, única e exclusivamente, fazer o fecho da tampa para que, quando se remove a base termoelétrica, não haja componentes à mostra e o utilizador não tenha a tentação de mexer nestes. De modo a fixar este componente ao dissipador, vão ser utilizados quatro parafusos Slotted CTSK Flat Head ISO 2009 de 3mm (Figura 87). Assim a base fica totalmente fechada, impossibilitando a visualização dos restantes componentes.



Figura 87 - Quatro pontos de fixação da placa isoladora ao dissipador, através de parafusos

Base de revestimento

Esta base, como foi referido anteriormente, será produzida em cortiça e em silicone. O objetivo deste componente é personalizar a garrafa, pois o utilizador escolhe a base que mais gostar e da cor que preferir.

A base tem aberturas para o encaixe do botão, da usb e para a perfuração de respiro da base. Para um correto encaixe desta base na garrafa, a base da carcaça e a base de revestimento têm um símbolo que deverá ser alinhado durante o encaixe (Figura 88).

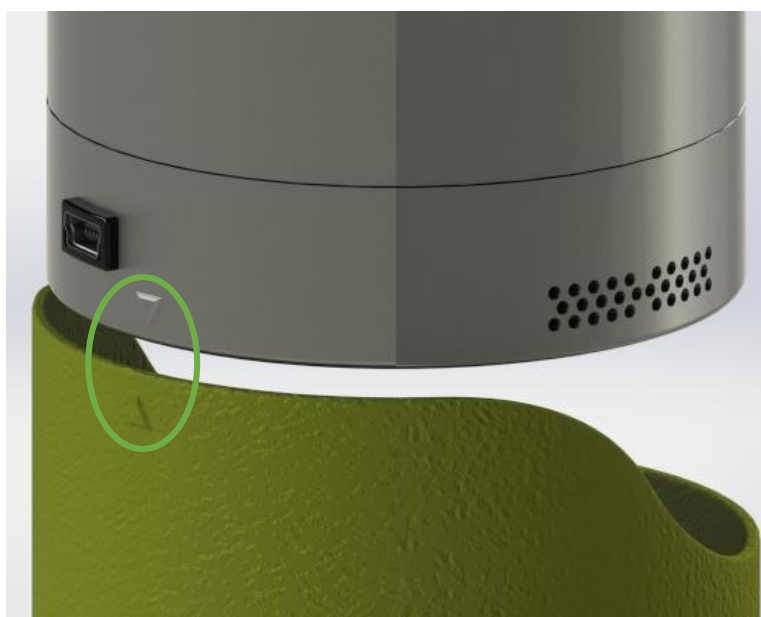


Figura 88 - Símbolo de alinhamento para um encaixe correto da base de revestimento

Montagem Final

Por fim, existem várias montagens possíveis da garrafa termoelétrica, visto ter desenvolvido dois corpos para a garrafa (forma cilíndrica e reta) e também desenvolvi outros componentes alternativos, referidos de seguida. Assim a garrafa pode ser utilizada com ou sem módulo termoelétrico, possibilitando assim ter uma garrafa mais pequena (opção exclusiva da garrafa cilíndrica). O utilizador pode escolher por ter, uma base de revestimento ou uma pega em silicone, pode ainda escolher qual a tampa que pretende para a sua garrafa.



Figura 89 - Garrafa com corpo cilíndrico e base de silicone (à esquerda); Garrafa sem módulo termoelétrico e com pega de silicone (ao centro); Garrafa com corpo reto e tampa alternativa (à direita)

É de referir algumas características da garrafa como as dimensões e a capacidade desta. Assim, quando a garrafa tem o módulo termoelétrico acoplado, esta tem uma altura de 246,6 mm, mas caso seja usada sem o módulo, a garrafa tem apenas 228,7 mm. Esta, tem uma capacidade máxima de 500 ml e é capaz de aquecer e arrefecer as bebidas, consoante a necessidade do utilizador. Também de acordo com o gosto do utilizador, como referido anteriormente, a garrafa poderá ser personalizada, não se cingindo às combinações existentes à venda.

Capítulo V - Comercialização do Produto

Introdução

O presente capítulo pretende mostrar e explicar qual a origem do nome comercial da garrafa termoelétrica, que se desenvolveu nesta dissertação. Também será ilustrado como poderá ser feita a comercialização deste produto e as suas opções de venda existentes. Por fim será mostrado um possível cartaz publicitário da garrafa desenvolvida.

Marca

O nome proposto para esta garrafa é “Celsius”, que surge a partir dos graus celsius, a unidade de temperatura. Numa primeira fase, tinha pensado em colocar apenas o símbolo de graus celsius (Figura 90), mas este poderia trazer alguma confusão com graus de ângulos e um C, em vez de remeter para a ideia de temperatura. Assim sendo, decidi enveredar por uma segunda opção, onde escrevo por completo a palavra Celsius (Figura 91), de modo a garantir que o utilizador vai associar o nome da garrafa à temperatura, visto o produto ter a possibilidade de escolha da temperatura: fria ou quente. O logótipo da marca será estampado na face da garrafa (Figura 92) ou na sua base (Figura 93), para que seja visível em todas as possibilidades de montagem que a garrafa permite.



Figura 90 - Primeiro logótipo desenvolvido para a comercialização da garrafa termoelétrica



Figura 91 - Logótipo da garrafa termoelétrica



Figura 92 - Garrafa termoeletrica com logo da marca estampado



Figura 93 – Segunda opção de estampagem do logótipo da marca na garrafa termoeletrica

Comercialização

A garrafa termoeletrica é composta por um corpo principal, que será igual para todas as garrafas. Para além disso, tem a base de revestimento, a tampa da garrafa e a do bocal, que poderão ser escolhidas consoante o gosto do utilizador.

Existem dois corpos para a garrafa, como referido no capítulo IV: o corpo cilíndrico e o corpo reto (Figura 94). O utilizador poderá escolher de que cor vai querer os restantes componentes, referidos anteriormente, consoante a gama de cores existente, como se pode ver nas tabelas 15 e 16. O utilizador pode ainda escolher entre uma base de revestimento em silicone, com texturas ou não, uma base em cortiça ou ainda uma simples pega em silicone (Figura 95). É de ter em atenção que, dependendo do tipo de corpo escolhido, existem bases de revestimento adequados a cada um.



Figura 94 - Recipiente cilíndrico (à esquerda); Recipiente reto (à direita)



Figura 95 - Diferentes tipos de bases de revestimento da garrafa e a pega de silicone



Figura 96 - Duas tampas comercializadas para a garrafa termoeletrica



Figura 97 - Duas tampas do bocal comercializadas para cada tampa da garrafa termoeletrica

Gama de cores

Tabela 15 - Gama de cores para a tampa da garrafa, base de revestimento e pegas

		
PANTONE 259 C	PANTONE Blue 072 C	PANTONE 3252 C
 68 100 18 6	 100 97 3 3	 66 0 29 0
		
PANTONE 7733 C	PANTONE 583 C	PANTONE 7758 C
 92 31 89 22	 33 13 100 0	 15 13 100 0
		
PANTONE 7569 C	PANTONE 711 C	PANTONE Rhodamine Red C
 12 52 100 1	 12 97 91 3	 5 97 0 0

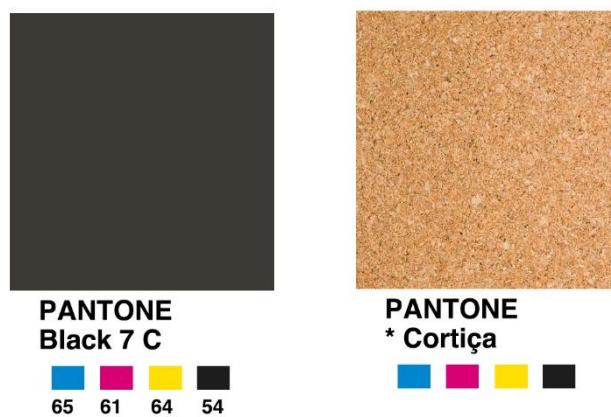
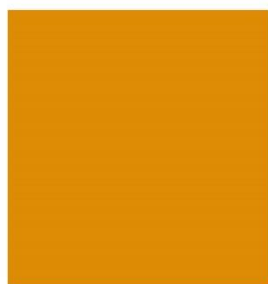
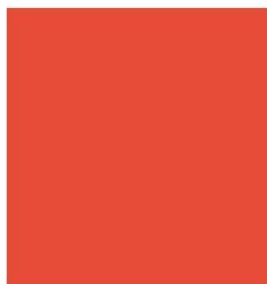


Tabela 16 - Gama de cores para a tampa do bocal

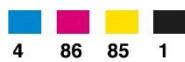




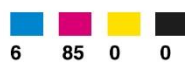
PANTONE
7564 C



PANTONE
7417 C



PANTONE
232 C



PANTONE
424 C



Fotorrealismos

Neste ponto dos fotorrealismos, pretendo apresentar algumas imagens onde integro a **garrafa Celsius** nos mercados alvos, apresentando assim exemplos da sua utilização. Apresento também exemplos de postos de venda e de cartazes publicitários.



Figura 98 – Venda da Celsius juntamente com outros produtos térmicos



Figura 99 – Venda da garrafa Celsius num supermercado



Figura 100 - Venda da garrafa Celsius numa loja de desporto



Figura 101 – Exemplo de expositor para uma possível loja da Celsius



Figura 102 - Uso da Celsius numa hora de lazer



Figura 103 - Uso da Celsius no escritório

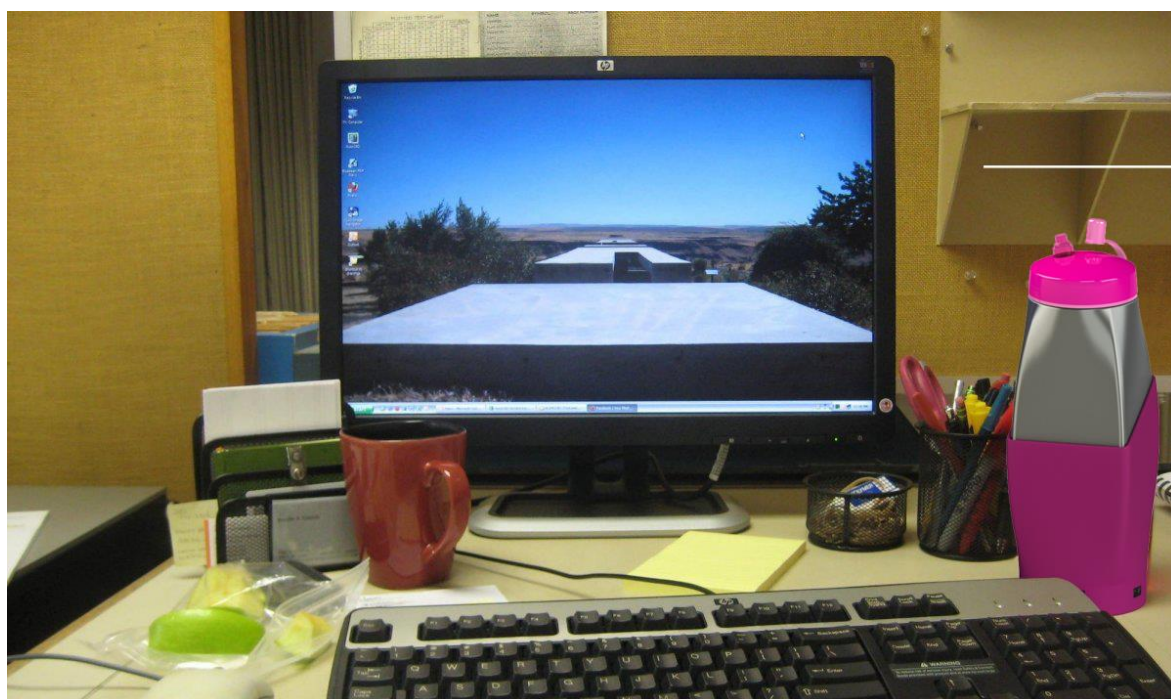


Figura 104 – Uso da Celsius durante o trabalho



Figura 105 - Garrafa Celsius utilizada numa viagem de carro



Figura 106 - Celsius sem módulo termoeletrico para ir ao ginásio



Figura 107 - Momento de hidratação do utilizador com a garrafa Celsius



Figura 108 - Celsius presa a uma mochila, para um momento de lazer



Figura 109 - Possível cartaz publicitário da garrafa Célsius

Capítulo VI – Conclusão

Conclusões finais

Esta dissertação teve como principal objetivo tentar obter um produto que pudesse simplificar o quotidiano da população, visto atualmente, nos encontrarmos numa época em que a maioria das pessoas possuiu uma garrafa de água apropriada para levar para o trabalho, para o ginásio, em caminhadas e em outras circunstâncias. Pode-se observar este facto, pois, na realidade, para muitos utilizadores uma simples garrafa de plástico não satisfaz as suas necessidades, fazendo com que sintam a necessidade de recorrer, mais do que a uma garrafa, a um acessório de *design*.

Após uma análise detalhada do mercado concorrente, da adaptação de uma metodologia de processo de desenvolvimento de produto, da recolha das necessidades dos prováveis utilizadores, da criação e desenvolvimento do conceito e da modelação *CAD 3D* da garrafa, surge a garrafa Celsius.

A Celsius é uma garrafa, de 500 ml, que permite aquecer e arrefecer as bebidas, garantindo que o utilizador tem sempre a bebida à temperatura desejada. Apesar da sua funcionalidade ser um dos aspetos mais importantes, a personalização e o seu aspeto, foram pontos a ter em consideração. Assim foi pensado desenvolver uma garrafa possível de ser personalizada, para tal desenvolveram-se vários componentes em várias cores, permitindo efetuar diferentes montagens da Celsius, que o utilizador pode fazer quando à compra da mesma.

Todo este processo de criatividade só foi possível, devido ao auxílio dos utilizadores que forneceram ideias e trocas de informação, contribuindo assim para o enriquecimento do desenvolvimento de conceitos que originaram esta garrafa termoelétrica.

Por sua vez, este produto pode ser sujeito a alguns reajustes, pois só se pode garantir a sua plena fiabilidade após desenvolvimento de um protótipo funcional. Este possível protótipo permitirá desenvolver alguns testes como de estanquicidade, de resistência ao choque e ao desgaste. Levará ainda à possibilidade de fazer uma análise de custos, visto esta não ter sido possível fazer devido à necessidade de desenvolver os moldes para certos componentes, de haver a necessidade de certos componentes serem desenvolvidos de raiz para este produto e de estarem diferentes processos de fabrico envolvidos neste desenvolvimento.

Concluindo, a materialização do conceito, traduz de uma forma bastante satisfatória a intenção desta dissertação. Contudo, estou consciente de que esta é apenas uma parte do desenvolvimento do produto.

Apesar de a Celsius não conter nenhuma inovação e não ter sido testada, esta junta um produto de utilidade com uma tecnologia. Caso algum dia venha a ser desenvolvida, permitirá aumentar e revolucionar o rendimento das garrafas térmicas, simplificando o quotidiano dos seus utilizadores.

Perspetiva de desenvolvimento futuro

Este trabalho poderá vir a ser completado e melhorado, nomeadamente nas seguintes partes:

- Na materialização de uma nova versão dos modelos 3D da Garrafa Celsius;
- Desenvolvimento de um protótipo funcional;
- Experimentação de novos materiais;
- Ensaios e experimentação do protótipo;
- Re-design da linha gráfica da marca, embalagem, rótulo, instruções de uso e manutenção.

Referências bibliográficas

- 24 Bottle. (2012). 24Bottle. Obtido 5 de Outubro de 2013, de <https://www.facebook.com/24Bottles?fref=ts>
- Amerigon. (2013). Amerigon Heated and Ventilated Seat System Selected as an Option for the 2008 Nissan Teana Sedan. Obtido 5 de Outubro de 2013, de <http://www.theautochannel.com/news/2008/08/05/095418.html>
- Amorim, I. (2013). Amorim Isolamentos SA | Isolamentos Térmicos | Isolamentos Acústicos | Isolar Paredes. *Amorim Isolamentos SA*. Obtido 30 de Setembro de 2013, de <http://amorimisolamentos.pt/pt>
- Answers. (2001). HEAT SINK. *Numerical Heat Transfer Part A: Applications*, 40(1), 21–36.
- APCER. (2008). ISO 9001. Obtido de http://www.apcer.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=96%253Aiso-9001&catid=3&Itemid=10
- Bobble. (2013). Bobble Bottle. Obtido 6 de Junho de 2013, de <http://www.waterbobble.com/>
- Correia, E. (2010). Amorim News. Obtido de http://www.amorim.pt/xms/files/Grupo_Amorim/Jornal_Amorim_News/en/News_1_2010_PT.pdf
- Electrolux. (2010). Sistema de Distribuição de Alimentos. Obtido de http://www.comeca.pt/Catalogos_electrolux_PDF/MDS_folheto.pdf
- Europe, P. (sem data). Safety of Bisphenol A (BPA). Obtido 13 de Junho de 2013, de http://www.bisphenol-a-europe.org/uploads/Lay_Safety_Bisphenol_040510.pdf
- Fernandes, A. (2012, Fevereiro). *Conversão de Energia com Células de Peltier*. Universidade Nova de Lisboa. Obtido de http://run.unl.pt/bitstream/10362/8084/1/Fernandes_2012.pdf
- Giannini, F. (2013, Fevereiro). STC - Silicone Técnico Composto. Obtido de <http://stcsilicones.com.br/wp-content/uploads/Silicones-HTV.pdf>
- Gizmodo. (2007, Dezembro 7). Peltier USB Can Cooler/Heater is a Cup Holder Too. *Gizmodo*. Obtido 21 de Outubro de 2013, de <http://gizmodo.com/277642/peltier-usb-can-coolerheater-is-a-cup-holder-too>
- IKEA. (2013). IKEA. *IKEA PT/PT*. Obtido 30 de Setembro de 2013, de <http://www.ikea.com/pt/pt/catalog/products/80175251/>
- Incropera, F., Dewitt, D., Bergman, T., & Lavine, A. (2007). *Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa*. LTC. Obtido de <http://www.slideshare.net/marceloadossantos3/fundamentos-de-transferencia-de-calor-e-de-massa>
- IONIX. (2012). Aplicações. *IONIX*. Obtido 24 de Setembro de 2013, de <http://ionix.ind.br/faq/aplicacoes>
- James Dewar. (2013, Outubro 10). Em *Wikipedia, the free encyclopedia*. Obtido de http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=James_Dewar&oldid=574985705
- Lefteri, C. (2007). *Making It, Manufacturing Techniques for Product Design*. Laurence King Publishing Ltd.
- Lesko, J. (1999). *Industrial design materials and manufacturing*. John Wiley & Sons, Inc.

Oliveira, M. (2008). *Materiais e Tecnologias*.

Polar. (2013). Shop. *Polar Bottle*. Obtido 5 de Outubro de 2013, de <http://www.polarbottle.com/polar-bottle-shop/>

Polisport, C. (2013). Catalogue. Obtido 5 de Outubro de 2013, de http://www.polisport.com/bicycles/nm_catalogo.php?ID_ORG=146

Qualidade, I. P. (2005). NP EN ISO 22000:2005.

Sigg. (2013). Sigg Bottle. Obtido 6 de Junho de 2013, de https://www.sigg.com/en_int/

Silverio, L. (2012, Dezembro). *ANÁLISE DE UM CONDICIONADOR DE AR AUTOMOTIVO UTILIZANDO O EFEITO TERMOELÉTRICO*. UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ, Taubaté - São Paulo. Obtido de http://www.btdt.unitau.br/tesdesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=577

Termolar. (2009). Linha do Tempo. Obtido 27 de Setembro de 2013, de http://www.termolar.com.br/institucional_tempo.php

Thermos. (2011). Our History. Obtido 26 de Setembro de 2013, de <http://www.thermos.com/history.aspx>

Thermos, C. (2013). Catalog. Obtido 5 de Outubro de 2013, de http://www.thermos.com/product_catalog.aspx?CatCode=BEVG

Ulrich, K., & Eppinger, S. (2008). *Product Design and Development* (International Edition 2008.). MCGRAW - HILL INTERNATIONAL EDITION.

Vacuum flask. (2013, Setembro 12). Em *Wikipedia, the free encyclopedia*. Obtido de http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Vacuum_flask&oldid=567917955

Verde, P. (sem data). Pegada Verde. Obtido 14 de Maio de 2013, de <http://www.pegada-verde.pt/index.php/garrafas.html>

Anexos

Anexo 1 - Questionários dos prováveis utilizadores

Anexo 2 – Desenhos técnicos dos componentes da garrafa termoelétrica

Anexo 1 – Questionários dos prováveis utilizadores

Este questionário tem como objetivo tentar compreender quais os hábitos de consumo de bebidas (não alcoólicas) fora de casa, de modo a poder desenvolver um recipiente que permita transportar essas bebidas, mantendo-as à sua temperatura inicial.

Desde já muito obrigada pela sua participação neste estudo.

Profissão: Professora

Idade: 23

Sexo: Feminino

1. Quando se encontra no seu horário laboral, costuma ir ao café comprar algum tipo de bebida para consumir durante esse período de tempo? **R: sim**

1.1. Se sim, que tipo(s) de bebida(s)? **R: Água**

2. Já alguma vez levou alguma bebida de casa? **R: Sim**

2.1. Quando leva a bebida de casa como faz o seu transporte? Tem algum recipiente próprio para o fazer? (responda a esta questão caso tenha respondido “sim” à questão anterior)
R: Iogurte líquido na própria embalagem

3. Considera as típicas garrafas térmicas úteis? **R: Gostava de ter algumas mais pequenas e mais leves**

4. Quanto à compra de um recipiente para transporte de bebidas (garrafa, copo ou caneca), que aspetos tem em consideração? **R: Preço e peso**

5. O produto deve ser reutilizável ou descartável? **R: Reutilizável**

6. Atualmente existem muitos produtos no mercado para transportar bebidas, desde garrafas de plástico para água, as garrafas térmicas e copos descartáveis para o café. Caso existisse algum recipiente que pudesse manter a temperatura da bebida à temperatura desejada, seria um potencial de compra? **R: sim**

7. Qual seria o valor que estaria disposto a pagar por um recipiente (garrafa, caneca ou copo) que mantenha a temperatura da bebida (água, café, chá, refrigerante...) durante cerca de 2h e que seja reutilizável? **R: 5 euros**

8. Pode sugerir algumas ideias para incorporar neste futuro produto? **R: Baixo peso, fácil lavagem, e colorido para ser facilmente visível e encontrado**

Este questionário tem como objetivo tentar compreender quais os hábitos de consumo de bebidas (não alcoólicas) fora de casa, de modo a poder desenvolver um recipiente que permita transportar essas bebidas, mantendo-as à sua temperatura inicial.

Desde já muito obrigada pela sua participação neste estudo.

Profissão: Designer Industrial

Idade: 39

Sexo: feminino

1. Quando se encontra no seu horário laboral, costuma ir ao café comprar algum tipo de bebida para consumir durante esse período de tempo? **R: Sim**
 - 1.1. Se sim, que tipo(s) de bebida(s)? **R: Café**
2. Já alguma vez levou alguma bebida de casa? **R: Sim**
 - 2.1. Quando leva a bebida de casa como faz o seu transporte? Tem algum recipiente próprio para o fazer? (responda a esta questão caso tenha respondido “sim” à questão anterior)
R: Não
3. Considera as típicas garrafas térmicas úteis? **R: Sim, mas não uso**
4. Quanto à compra de um recipiente para transporte de bebidas (garrafa, copo ou caneca), que aspetos tem em consideração? **R: Design**
5. O produto deve ser reutilizável ou descartável? **R: Reutilizável**
6. Atualmente existem muitos produtos no mercado para transportar bebidas, desde garrafas de plástico para água, as garrafas térmicas e copos descartáveis para o café. Caso existisse algum recipiente que pudesse manter a temperatura da bebida à temperatura desejada, seria um potencial de compra? **R: Sim**
7. Qual seria o valor que estaria disposto a pagar por um recipiente (garrafa, caneca ou copo) que mantenha a temperatura da bebida (água, café, chá, refrigerante...) durante cerca de 2h e que seja reutilizável? **R: 5 euros**
8. Pode sugerir algumas ideias para incorporar neste futuro produto? **R: Caneca que mantenha o café quente e que dê para beber ao mesmo tempo.**

Este questionário tem como objetivo tentar compreender quais os hábitos de consumo de bebidas (não alcoólicas) fora de casa, de modo a poder desenvolver um recipiente que permita transportar essas bebidas, mantendo-as à sua temperatura inicial.

Desde já muito obrigada pela sua participação neste estudo.

Profissão: Designer do Produto

Idade: 24

Sexo: Feminino

1. Quando se encontra no seu horário laboral, costuma ir ao café comprar algum tipo de bebida para consumir durante esse período de tempo? **R: Não**

1.1. Se sim, que tipo(s) de bebida(s)? **R:**

2. Já alguma vez levou alguma bebida de casa? **R: Sim**

2.1. Quando leva a bebida de casa como faz o seu transporte? Tem algum recipiente próprio para o fazer? (responda a esta questão caso tenha respondido “sim” à questão anterior)
R: Em garrafas e latas

3. Considera as típicas garrafas térmicas úteis? **R: Sim, quando não temos como aquecer as bebidas no local de trabalho é útil para manter a bebida quente.**

4. Quanto à compra de um recipiente para transporte de bebidas (garrafa, copo ou caneca), que aspetos tem em consideração? **R: O tamanho e preço.**

5. O produto deve ser reutilizável ou descartável? **R: Reutilizável**

6. Atualmente existem muitos produtos no mercado para transportar bebidas, desde garrafas de plástico para água, as garrafas térmicas e copos descartáveis para o café. Caso existisse algum recipiente que pudesse manter a temperatura da bebida à temperatura desejada, seria um potencial de compra? **R: Normalmente quero a bebida natural, por isso não considero relevante.**

7. Qual seria o valor que estaria disposto a pagar por um recipiente (garrafa, caneca ou copo) que mantenha a temperatura da bebida (água, café, chá, refrigerante...) durante cerca de 2h e que seja reutilizável? **R: 10€**

8. Pode sugerir algumas ideias para incorporar neste futuro produto? **R: Talvez cortiça, visto esta ser uma matéria-prima bastante nobre e a sua utilização também se estender a variadíssimas utilizações, como isolamentos (térmicos e acústicos). Além disso, atualmente existe cortiça de cores e com dois tipos de materiais (a cortiça e um plástico) que dá combinações incríveis.**

Este questionário tem como objetivo tentar compreender quais os hábitos de consumo de bebidas (não alcoólicas) fora de casa, de modo a poder desenvolver um recipiente que permita transportar essas bebidas, mantendo-as à sua temperatura inicial.

Desde já muito obrigada pela sua participação neste estudo.

Profissão: Técnica de Análises Clínicas e Saúde Pública

Idade: 31

Sexo: F

1. Quando se encontra no seu horário laboral, costuma ir ao café comprar algum tipo de bebida para consumir durante esse período de tempo? **R:** Sim
 - 1.1. Se sim, que tipo(s) de bebida(s)? **R:** Café
2. Já alguma vez levou alguma bebida de casa? **R:** Sim, sumo.
 - 2.1. Quando leva a bebida de casa como faz o seu transporte? Tem algum recipiente próprio para o fazer? (responda a esta questão caso tenha respondido “sim” à questão anterior)
R: Num copo para guardar líquidos no frigorífico, com tampa simples de encaixe.
3. Considera as típicas garrafas térmicas úteis? **R:** Sim, apesar de não ter nenhuma.
4. Quanto à compra de um recipiente para transporte de bebidas (garrafa, copo ou caneca), que aspetos tem em consideração? **R:** A facilidade em o lavar, a estética. Se for para levar para o trabalho, o material também é importante (que não se parta).
5. O produto deve ser reutilizável ou descartável? **R:** Reutilizável.
6. Atualmente existem muitos produtos no mercado para transportar bebidas, desde garrafas de plástico para água, as garrafas térmicas e copos descartáveis para o café. Caso existisse algum recipiente que pudesse manter a temperatura da bebida à temperatura desejada, seria um potencial de compra? **R:** Sim, sem dúvida.
7. Qual seria o valor que estaria disposto a pagar por um recipiente (garrafa, caneca ou copo) que mantenha a temperatura da bebida (água, café, chá, refrigerante...) durante cerca de 2h e que seja reutilizável? **R:** Talvez algo na casa dos 20 euros, 30 no máximo... Se realmente mantiver a temperatura, vale a pena investir um pouco mais.
8. Pode sugerir algumas ideias para incorporar neste futuro produto? **R:** Que possa ser possível substituir o componente capaz de manter a temperatura da bebida, quando atingir o seu limite de utilização (“perder a validade”).

Este questionário tem como objetivo tentar compreender quais os hábitos de consumo de bebidas (não alcoólicas) fora de casa, de modo a poder desenvolver um recipiente que permita transportar essas bebidas, mantendo-as à sua temperatura inicial.

Desde já muito obrigada pela sua participação neste estudo.

Profissão: Programador

Idade: 27

Sexo: Masculino

1. Quando se encontra no seu horário laboral, costuma ir ao café comprar algum tipo de bebida para consumir durante esse período de tempo? **R: Sim**

1.1. Se sim, que tipo(s) de bebida(s)? **R: Água**

2. Já alguma vez levou alguma bebida de casa? **R: Sim**

2.1. Quando leva a bebida de casa como faz o seu transporte? Tem algum recipiente próprio para o fazer? (responda a esta questão caso tenha respondido “sim” à questão anterior)
R: Utilizo o garrafas de água já utilizadas.

3. Considera as típicas garrafas térmicas úteis? **R: Sim.**

4. Quanto à compra de um recipiente para transporte de bebidas (garrafa, copo ou caneca), que aspetos tem em consideração? **R: Resistência, durabilidade, qualidade do material, conservação da qualidade da bebida.**

5. O produto deve ser reutilizável ou descartável? **R: Reutilizável**

6. Atualmente existem muitos produtos no mercado para transportar bebidas, desde garrafas de plástico para água, as garrafas térmicas e copos descartáveis para o café. Caso existisse algum recipiente que pudesse manter a temperatura da bebida à temperatura desejada, seria um potencial de compra? **R: Sim desde que não alterasse as propriedades da bebida, tivesse um custo relativamente acessível e fosse reutilizável**

7. Qual seria o valor que estaria disposto a pagar por um recipiente (garrafa, caneca ou copo) que mantenha a temperatura da bebida (água, café, chá, refrigerante...) durante cerca de 2h e que seja reutilizável? **R: 10€**

8. Pode sugerir algumas ideias para incorporar neste futuro produto? **R: Ser feito num material leve e resistente, e que consiga conservar o líquido a temperatura desejada um pouco mais de 2 horas.**

Este questionário tem como objetivo tentar compreender quais os hábitos de consumo de bebidas (não alcoólicas) fora de casa, de modo a poder desenvolver um recipiente que permita transportar essas bebidas, mantendo-as à sua temperatura inicial.

Desde já muito obrigada pela sua participação neste estudo.

Profissão: Designer Industrial

Idade: 34 anos

Sexo: Masculino

1. Quando se encontra no seu horário laboral, costuma ir ao café comprar algum tipo de bebida para consumir durante esse período de tempo? **R: Não!!!**
 - 1.1. Se sim, que tipo(s) de bebida(s)? **R:**
2. Já alguma vez levou alguma bebida de casa? **R:Não!!!**
 - 2.1. Quando leva a bebida de casa como faz o seu transporte? Tem algum recipiente próprio para o fazer? (responda a esta questão caso tenha respondido “sim” à questão anterior)
R:
3. Considera as típicas garrafas térmicas úteis? **R:Não!!**
4. Quanto à compra de um recipiente para transporte de bebidas (garrafa, copo ou caneca), que aspetos tem em consideração? **R:Forma, Volume, Capacidade! Resistência, Materiais! Preço!**
5. O produto deve ser reutilizável ou descartável? **R: Reutilizável**
6. Atualmente existem muitos produtos no mercado para transportar bebidas, desde garrafas de plástico para água, as garrafas térmicas e copos descartáveis para o café. Caso existisse algum recipiente que pudesse manter a temperatura da bebida à temperatura desejada, seria um potencial de compra? **R:Sim!**
7. Qual seria o valor que estaria disposto a pagar por um recipiente (garrafa, caneca ou copo) que mantenha a temperatura da bebida (água, café, chá, refrigerante...) durante cerca de 2h e que seja reutilizável? **R: 20€!!!!**
8. Pode sugerir algumas ideias para incorporar neste futuro produto? **R:Sim, acho que este tipos de recipientes são sempre muito volumosos o que torna difícil de acomodar e transportar numa vulgar mala! Por isso acho que forma é bastante importante! Contudo também acho que essa forma pode ser a própria mala, que incorpore outras utilidades!**

Este questionário tem como objetivo tentar compreender quais os hábitos de consumo de bebidas (não alcoólicas) fora de casa, de modo a poder desenvolver um recipiente que permita transportar essas bebidas, mantendo-as à sua temperatura inicial.

Desde já muito obrigada pela sua participação neste estudo.

Profissão: Investigador Criminal

Idade: 24 anos

Sexo: Masculino

1. Quando se encontra no seu horário laboral, costuma ir ao café comprar algum tipo de bebida para consumir durante esse período de tempo? **R:** *Sim.*

1.1. Se sim, que tipo(s) de bebida(s)? **R:** *Água ou Café.*

2. Já alguma vez levou alguma bebida de casa? **R:***Sim.*

2.1. Quando leva a bebida de casa como faz o seu transporte? Tem algum recipiente próprio para o fazer? (responda a esta questão caso tenha respondido “sim” à questão anterior) **R:** *Próprio não. Utilizo a garrafa na qual comprei a água.*

3. Considera as típicas garrafas térmicas úteis? **R:** *Sim.*

4. Quanto à compra de um recipiente para transporte de bebidas (garrafa, copo ou caneca), que aspetos tem em consideração? **R:** *A conservação da temperatura (quente ou fria) e o tamanho (não muito grande e prático no seu transporte).*

5. O produto deve ser reutilizável ou descartável? **R:** *Reutilizável.*

6. Atualmente existem muitos produtos no mercado para transportar bebidas, desde garrafas de plástico para água, as garrafas térmicas e copos descartáveis para o café. Caso existisse algum recipiente que pudesse manter a temperatura da bebida à temperatura desejada, seria um potencial de compra? **R:** *Sim, o ideal seria um recipiente híbrido (tanto para quente como frio).*

7. Qual seria o valor que estaria disposto a pagar por um recipiente (garrafa, caneca ou copo) que mantenha a temperatura da bebida (água, café, chá, refrigerante...) durante cerca de 2h e que seja reutilizável? **R:** *entre 5 a 15€.*

8. Pode sugerir algumas ideias para incorporar neste futuro produto? **R:** *Independentemente da composição fria ou quente do líquido, não se fazer sentir no exterior a sua emanção e um recipiente prático, não muito volumoso, uma espécie de copo com “tampa”.*

Este questionário tem como objetivo tentar compreender quais os hábitos de consumo de bebidas (não alcoólicas) fora de casa, de modo a poder desenvolver um recipiente que permita transportar essas bebidas, mantendo-as à sua temperatura inicial.

Desde já muito obrigada pela sua participação neste estudo.

Profissão: Arquiteta

Idade: 25

Sexo: Feminino

1. Quando se encontra no seu horário laboral, costuma ir ao café comprar algum tipo de bebida para consumir durante esse período de tempo? **R:** *Sim*

1.1. Se sim, que tipo(s) de bebida(s)? **R:** *Água*

2. Já alguma vez levou alguma bebida de casa? **R:** *Sim, água e chá*

2.1. Quando leva a bebida de casa como faz o seu transporte? Tem algum recipiente próprio para o fazer? (responda a esta questão caso tenha respondido “sim” à questão anterior) **R:** *A água é muito prático, levo a garrafa. Mas quando levava chá, já era mais complicado, pois não queria levar uma termos banal que se encontram à venda. Foi complicado arranjar uma garrafa térmica com um design mais simplificado e engraçado.*

3. Considera as típicas garrafas térmicas úteis? **R:** *Para estas situações, não.*

4. Quanto à compra de um recipiente para transporte de bebidas (garrafa, copo ou caneca), que aspetos tem em consideração? **R:** *Prático e que tenha um design agradável e discreto.*

5. O produto deve ser reutilizável ou descartável? **R:** *Indiferente, mas reutilizável não me parece mal.*

6. Atualmente existem muitos produtos no mercado para transportar bebidas, desde garrafas de plástico para água, as garrafas térmicas e copos descartáveis para o café. Caso existisse algum recipiente que pudesse manter a temperatura da bebida à temperatura desejada, seria um potencial de compra? **R:** *Sim, sem dúvida.*

7. Qual seria o valor que estaria disposto a pagar por um recipiente (garrafa, caneca ou copo) que mantenha a temperatura da bebida (água, café, chá, refrigerante...) durante cerca de 2h e que seja reutilizável? **R:** *10€ -15€*

8. Pode sugerir algumas ideias para incorporar neste futuro produto? **R:** *Eu acabei por comprar um SIGG, no entanto, acho que não é a maneira mais prática para se conseguir beber. Acho que, para transportar o chá, apostava mais numa ideia copo térmico, com uma forma muito mais pratica de beber.*

Este questionário tem como objetivo tentar compreender quais os hábitos de consumo de bebidas (não alcoólicas) fora de casa, de modo a poder desenvolver um recipiente que permita transportar essas bebidas, mantendo-as à sua temperatura inicial.

Desde já muito obrigada pela sua participação neste estudo.

Profissão: Técnica de Análises Clínicas

Idade:33

Sexo: F

1. Quando se encontra no seu horário laboral, costuma ir ao café comprar algum tipo de bebida para consumir durante esse período de tempo? **R: Não**

1.1. Se sim, que tipo(s) de bebida(s)? **R:**

2. Já alguma vez levou alguma bebida de casa? **R: Sim**

2.1. Quando leva a bebida de casa como faz o seu transporte? Tem algum recipiente próprio para o fazer? (responda a esta questão caso tenha respondido “sim” à questão anterior) **R:Em garrafas de água. Tenho, mas não se justifica.**

3. Considera as típicas garrafas térmicas úteis? **R:sim**

4. Quanto à compra de um recipiente para transporte de bebidas (garrafa, copo ou caneca), que aspetos tem em consideração? **R:Revestimento exterior e capacidade da mesma**

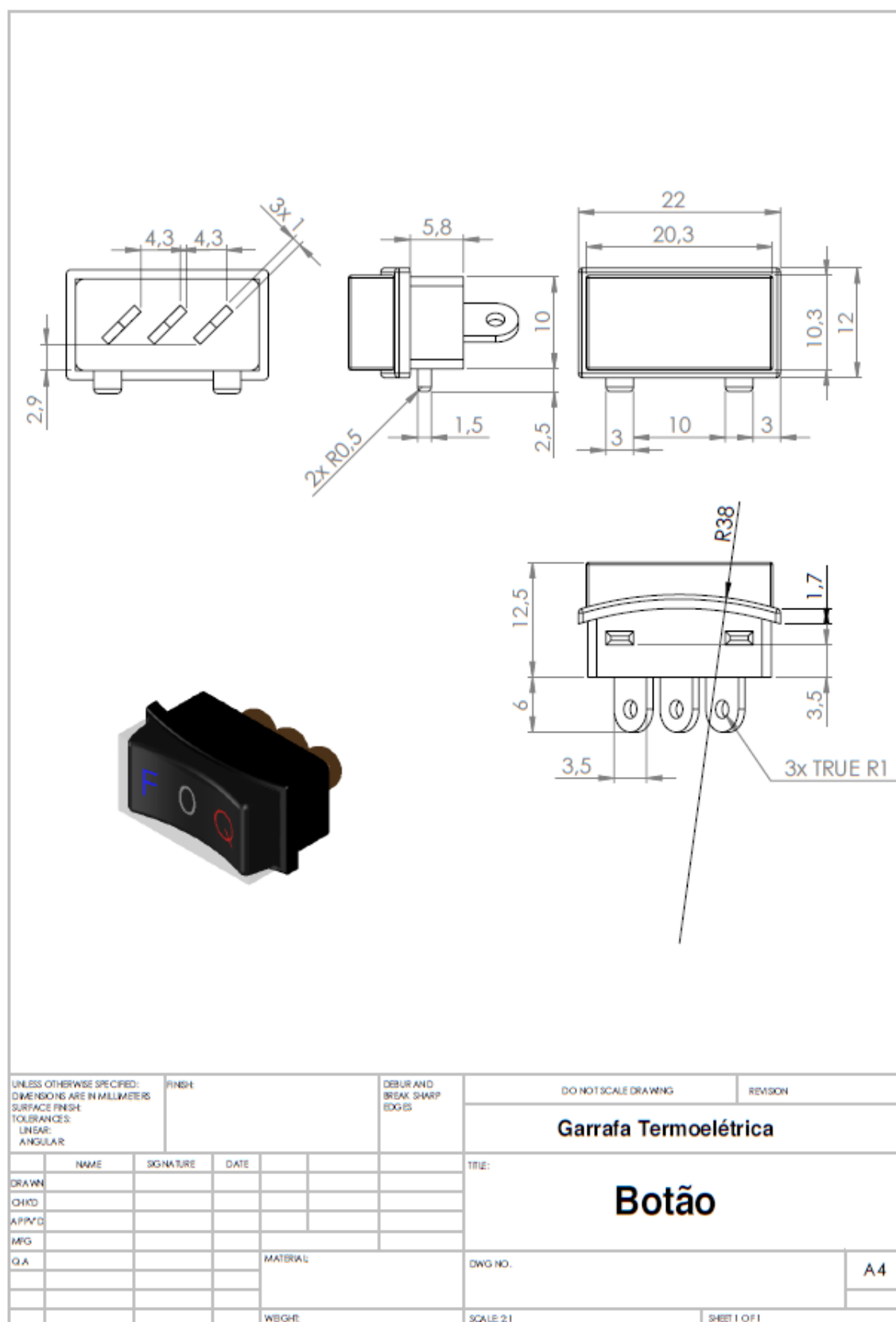
5. O produto deve ser reutilizável ou descartável? **R:Reutilizável**

6. Atualmente existem muitos produtos no mercado para transportar bebidas, desde garrafas de plástico para água, as garrafas térmicas e copos descartáveis para o café. Caso existisse algum recipiente que pudesse manter a temperatura da bebida à temperatura desejada, seria um potencial de compra? **R: Sim**

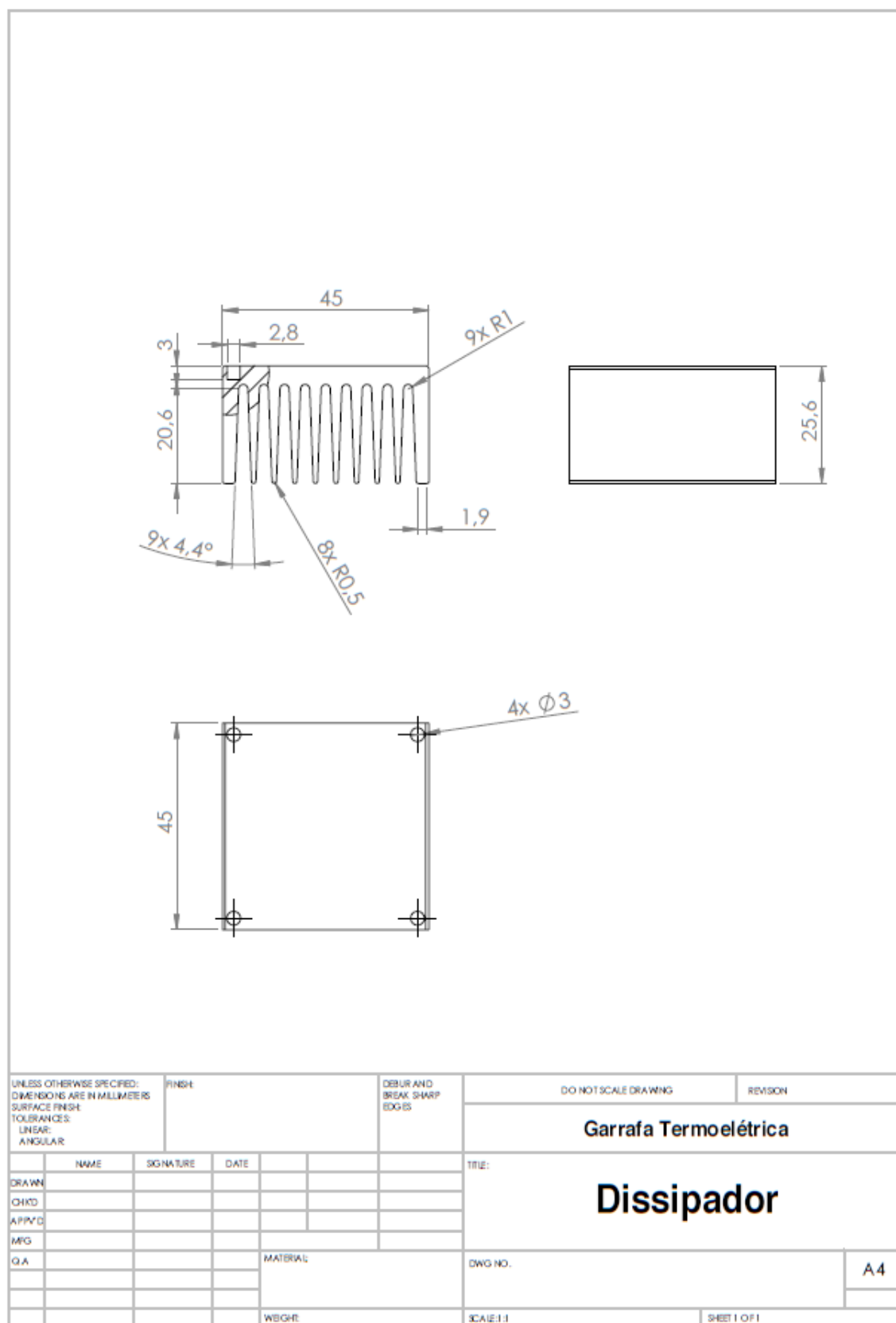
7. Qual seria o valor que estaria disposto a pagar por um recipiente (garrafa, caneca ou copo) que mantenha a temperatura da bebida (água, café, chá, refrigerante...) durante cerca de 2h e que seja reutilizável? **R:10 euros**

8. Pode sugerir algumas ideias para incorporar neste futuro produto? **R:Cores apelativas e formatos originais (não típicos garrafa)**

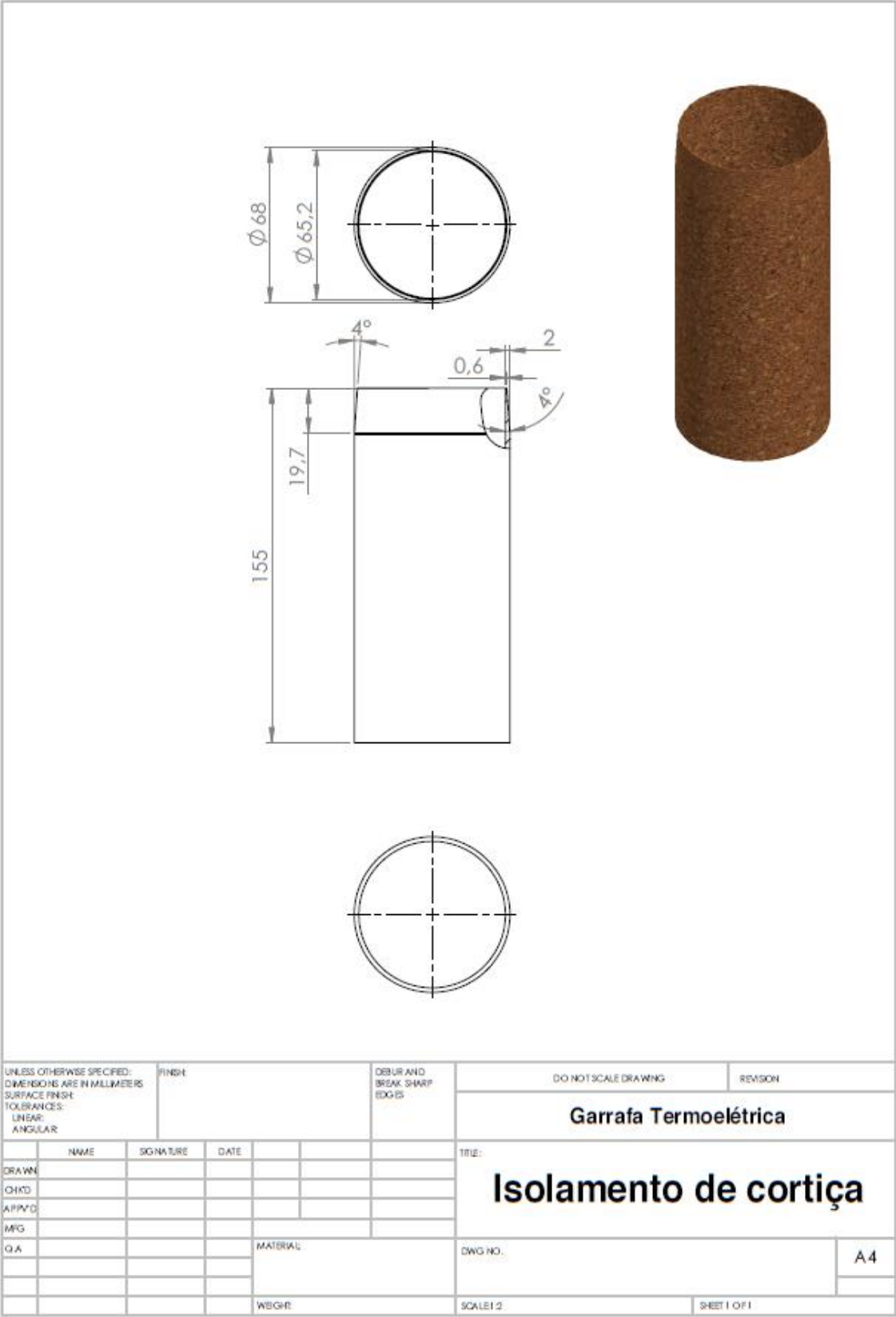
Apêndice 2.1 - Desenho técnico do Botão de arrefecimento/off/aquecimento



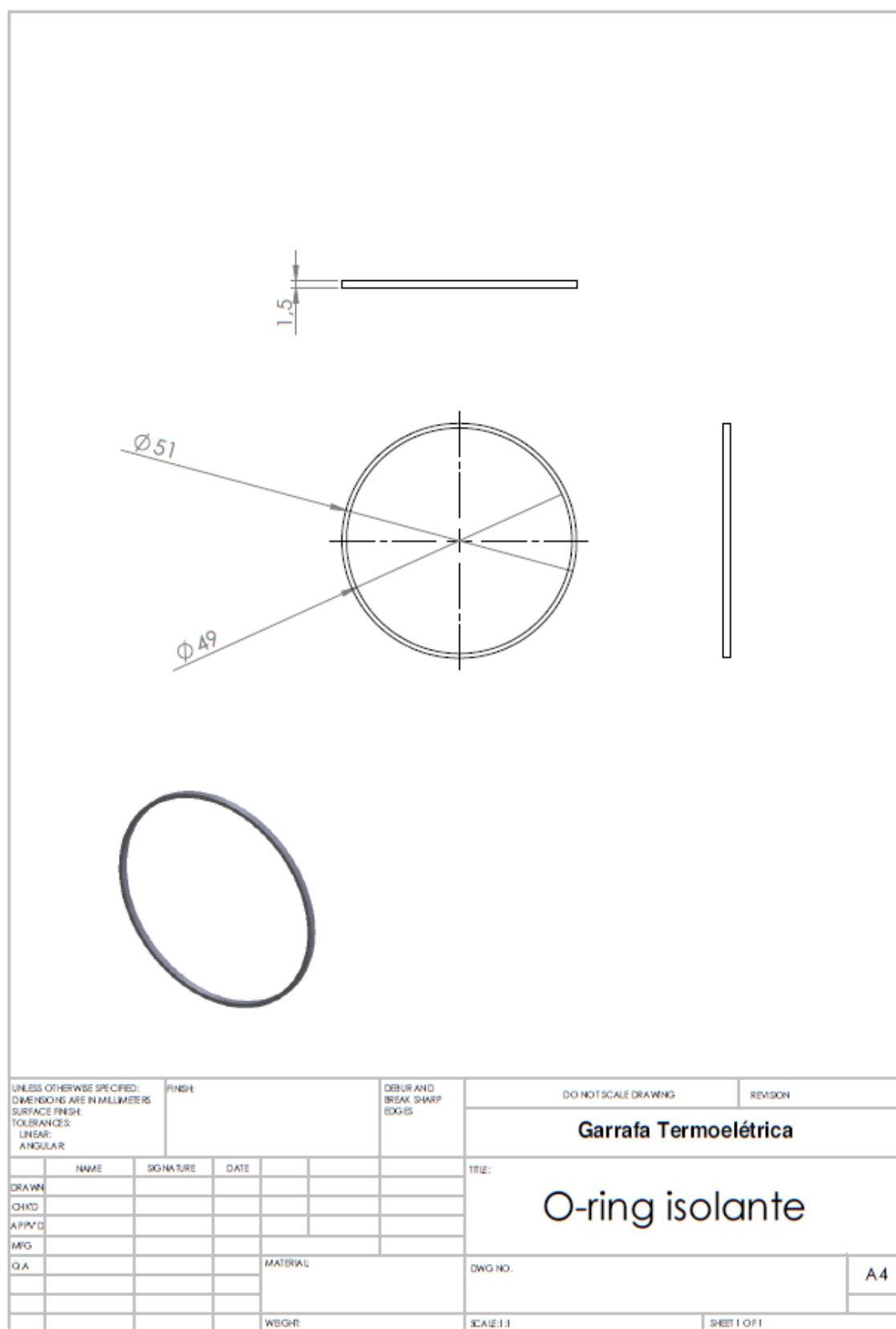
Apêndice 2.2 - Desenho técnico do Dissipador



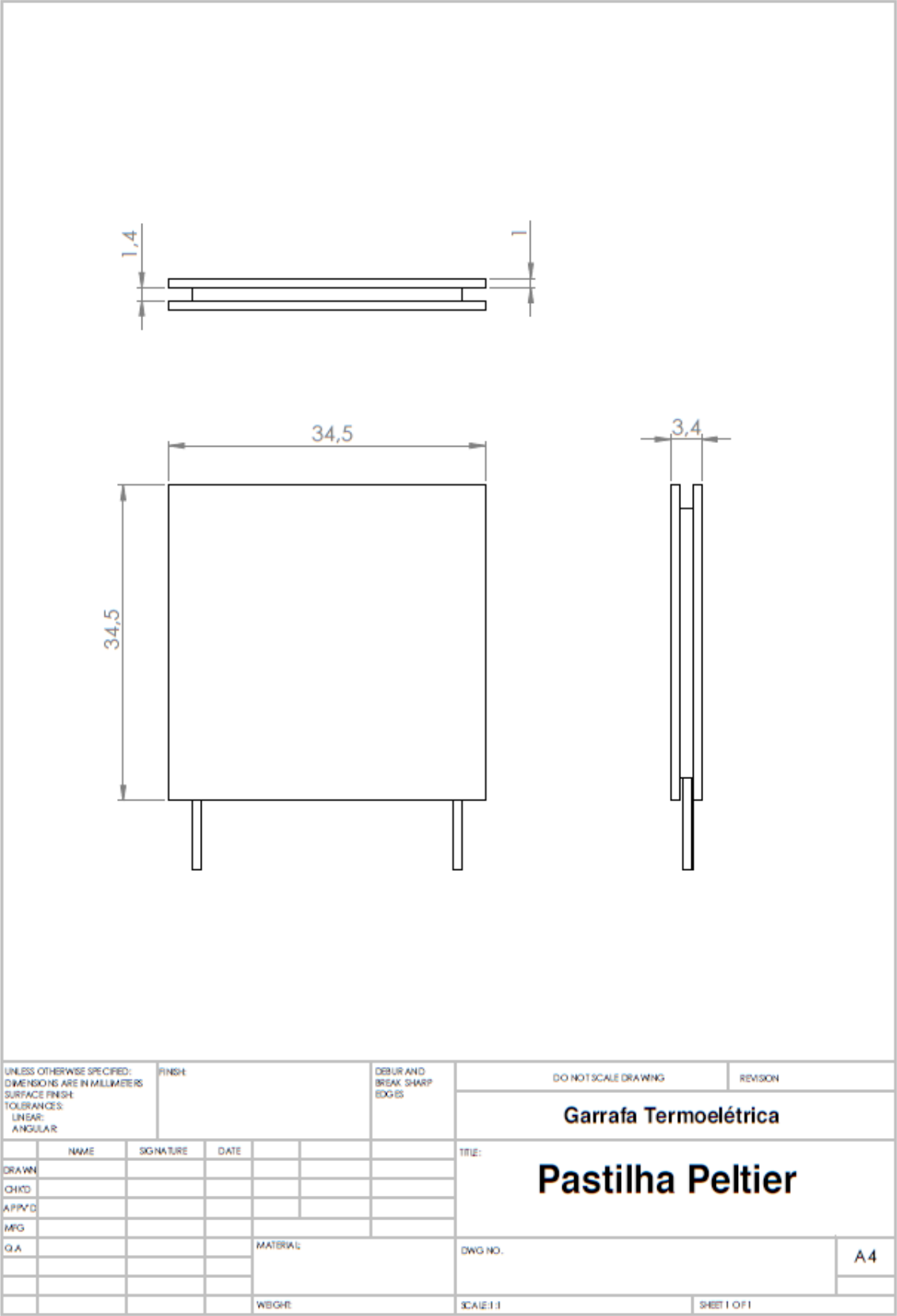
Apêndice 2.3 - Desenho técnico do Isolamento em cortiça



Apêndice 2.4 - Desenho técnico do O-Ring Isolante



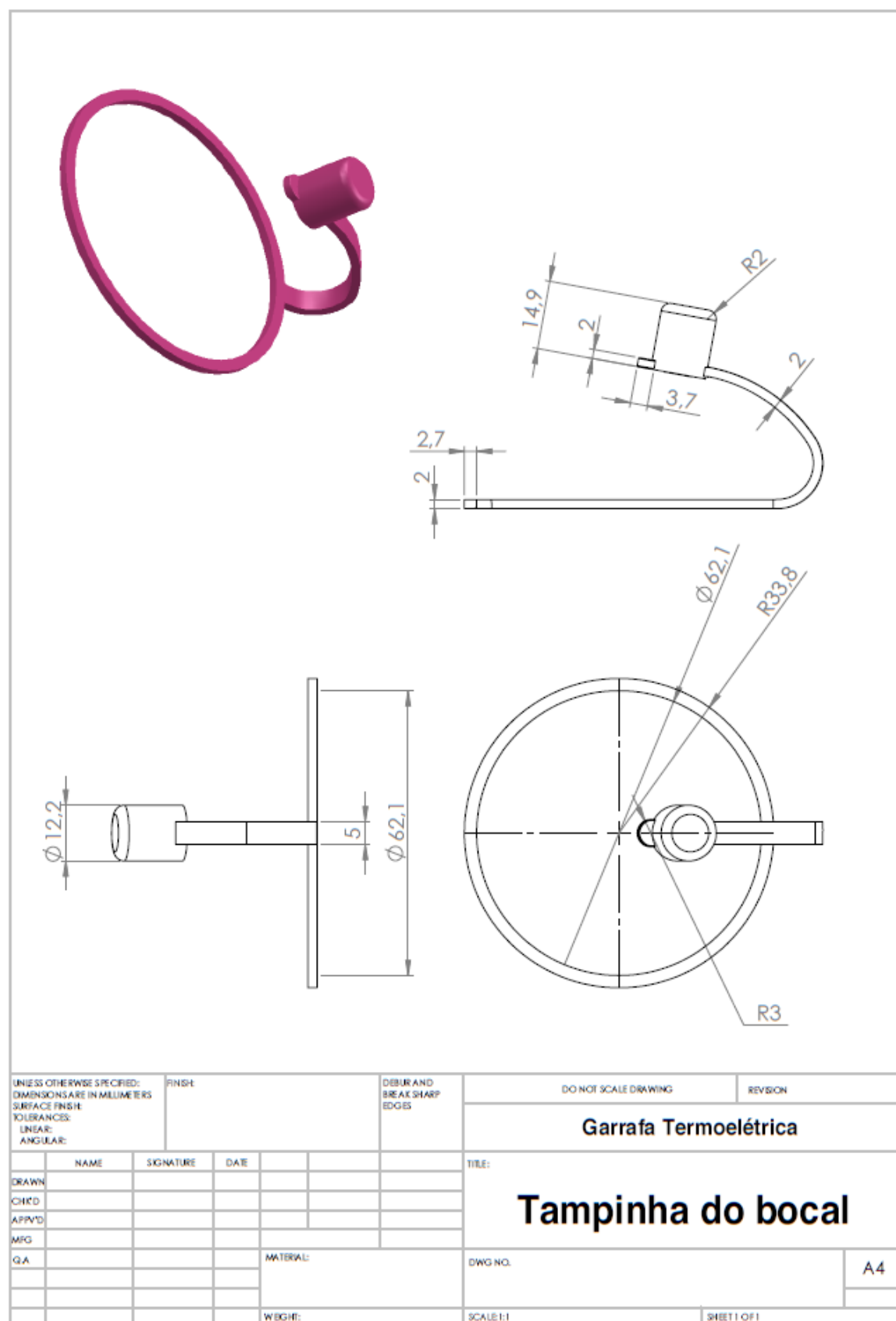
Apêndice 2.5 - Desenho técnico da Pastilha de Peltier



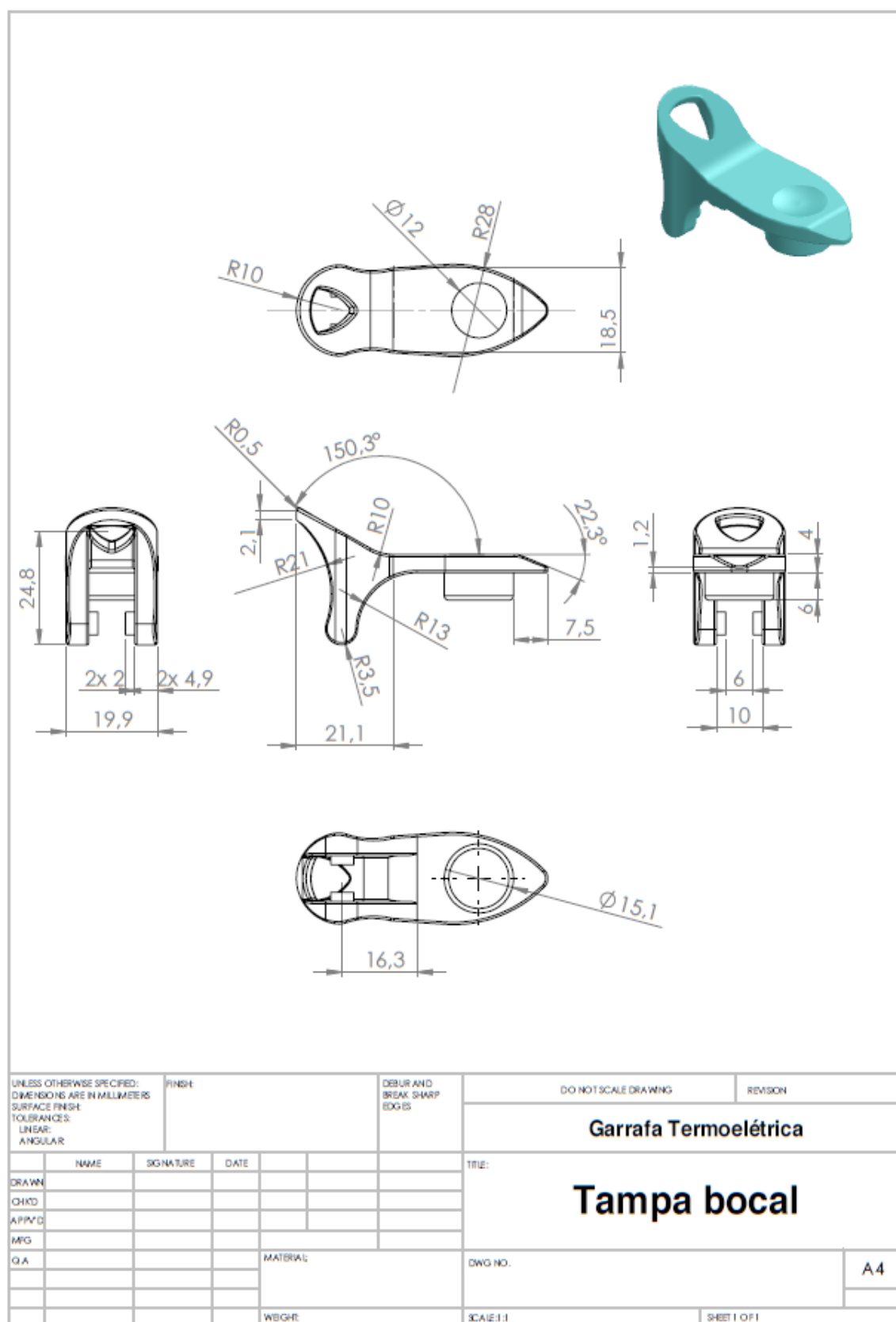
120



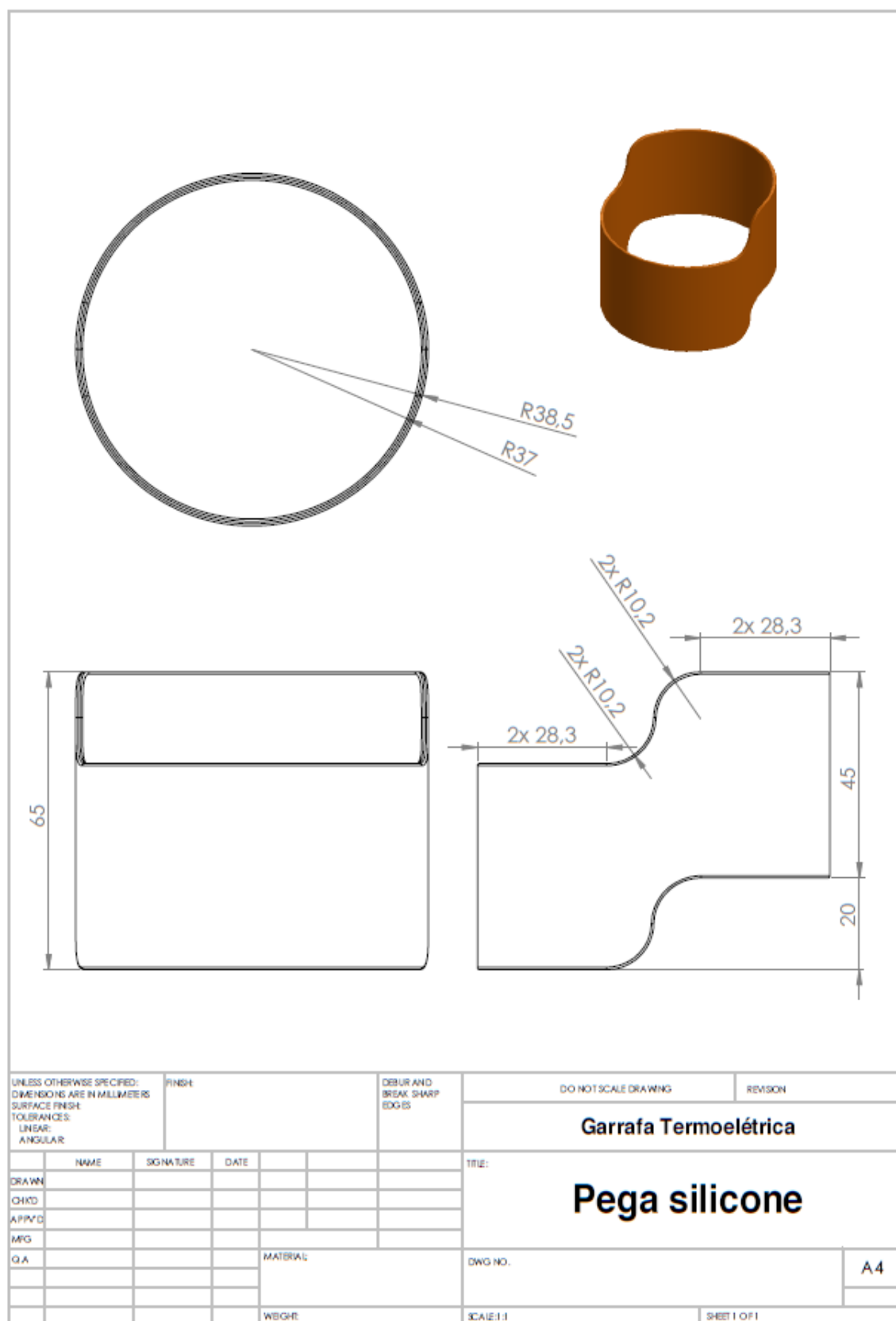
Apêndice 2.7 - Desenho técnico da Tampinha do Bocal da tampa alternativa

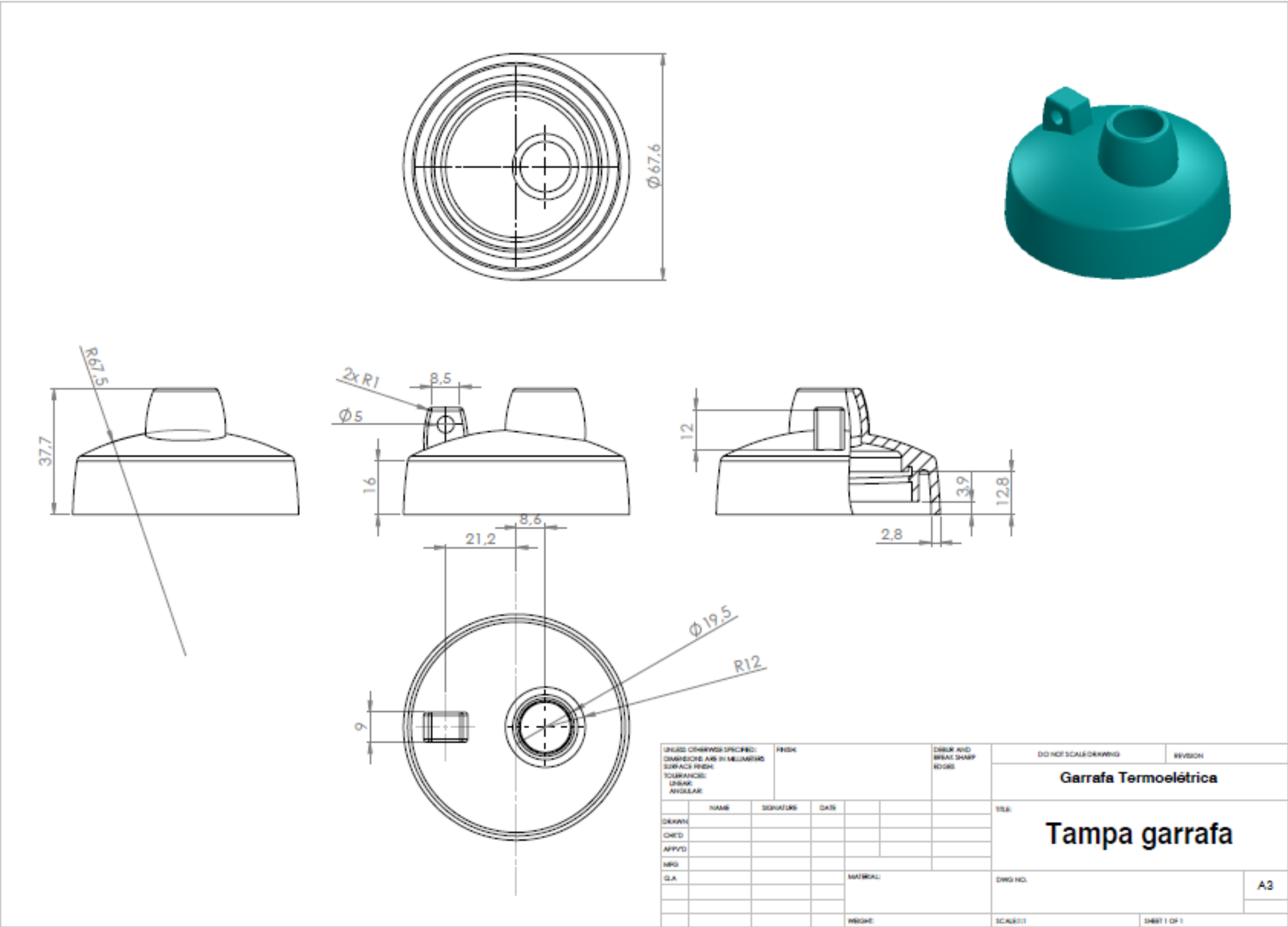


Apêndice 2.8 - Desenho técnico da Tampa do Bocal da tampa normal

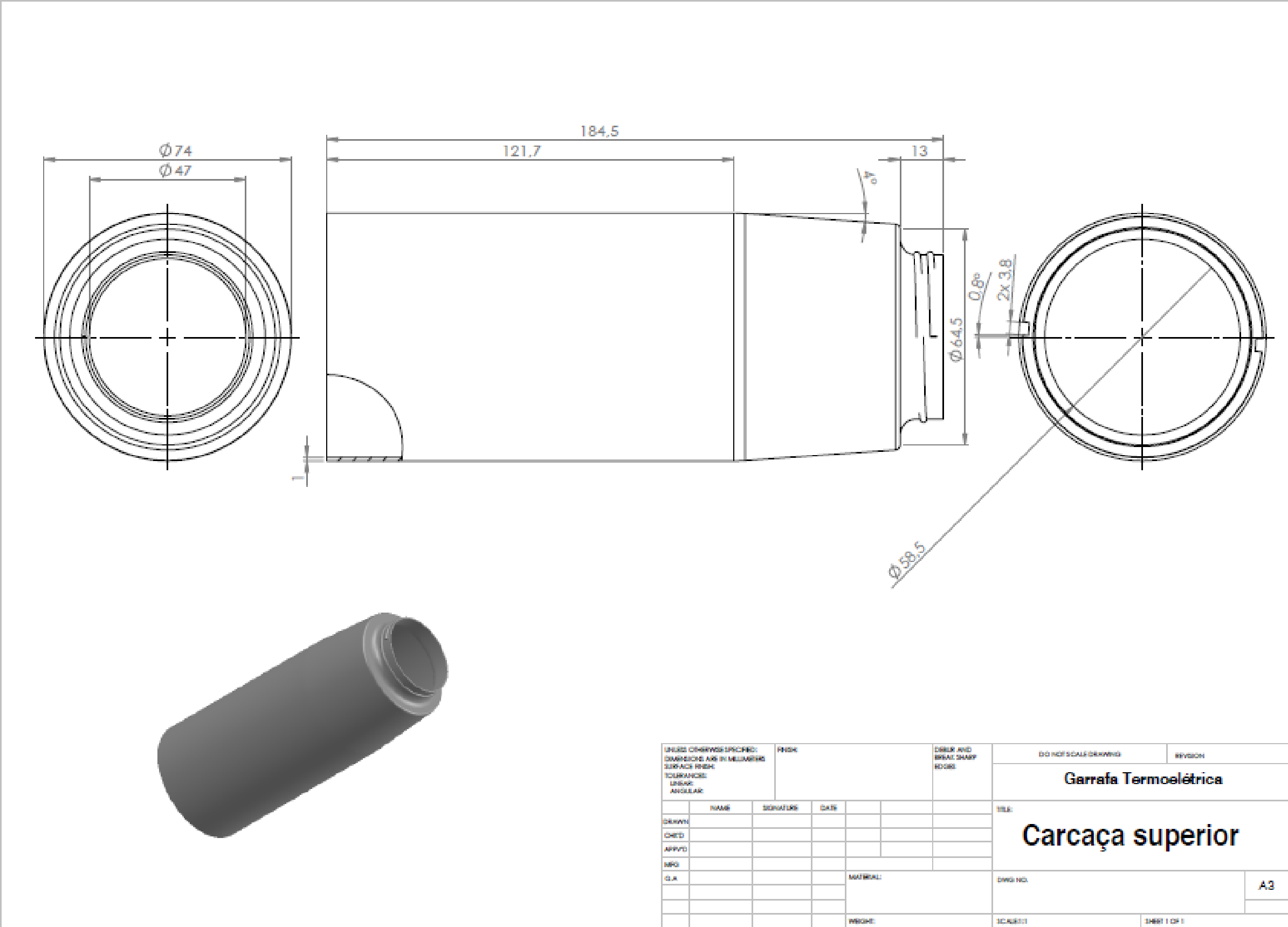


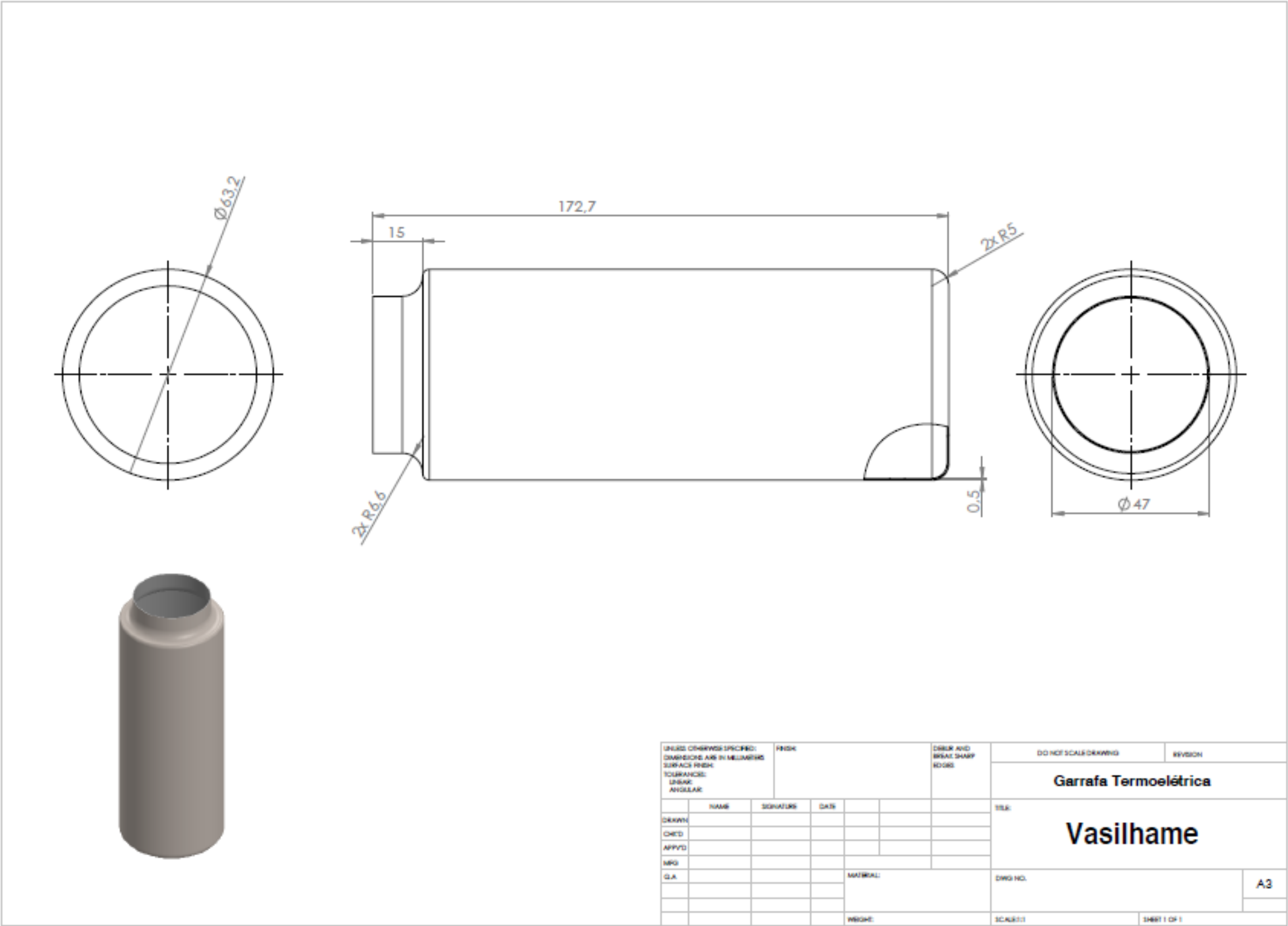
Apêndice 2.9 - Desenho técnico da Pega de silicone



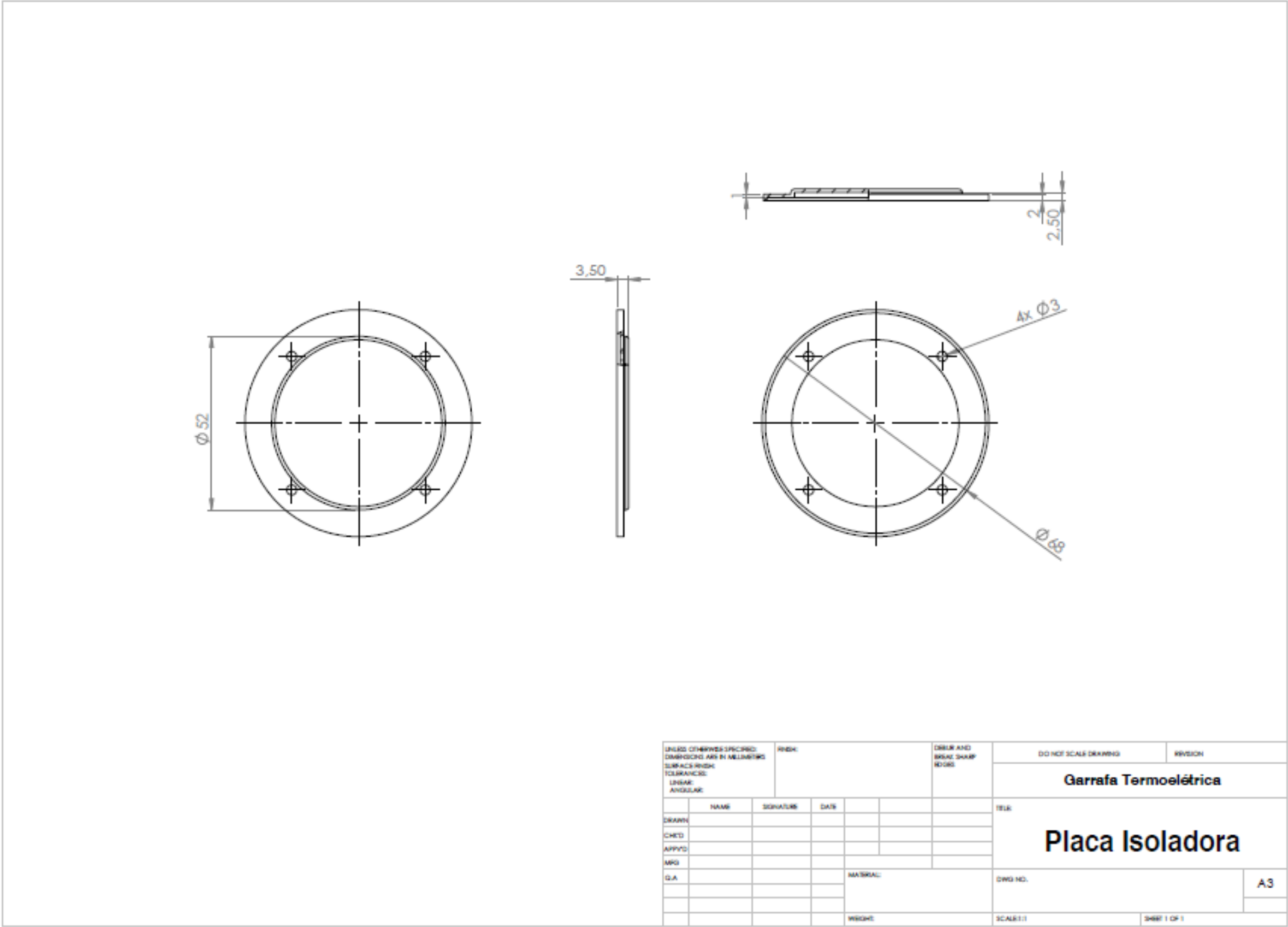


Apêndice 2.11 - Desenho técnico da Carcaça Superior

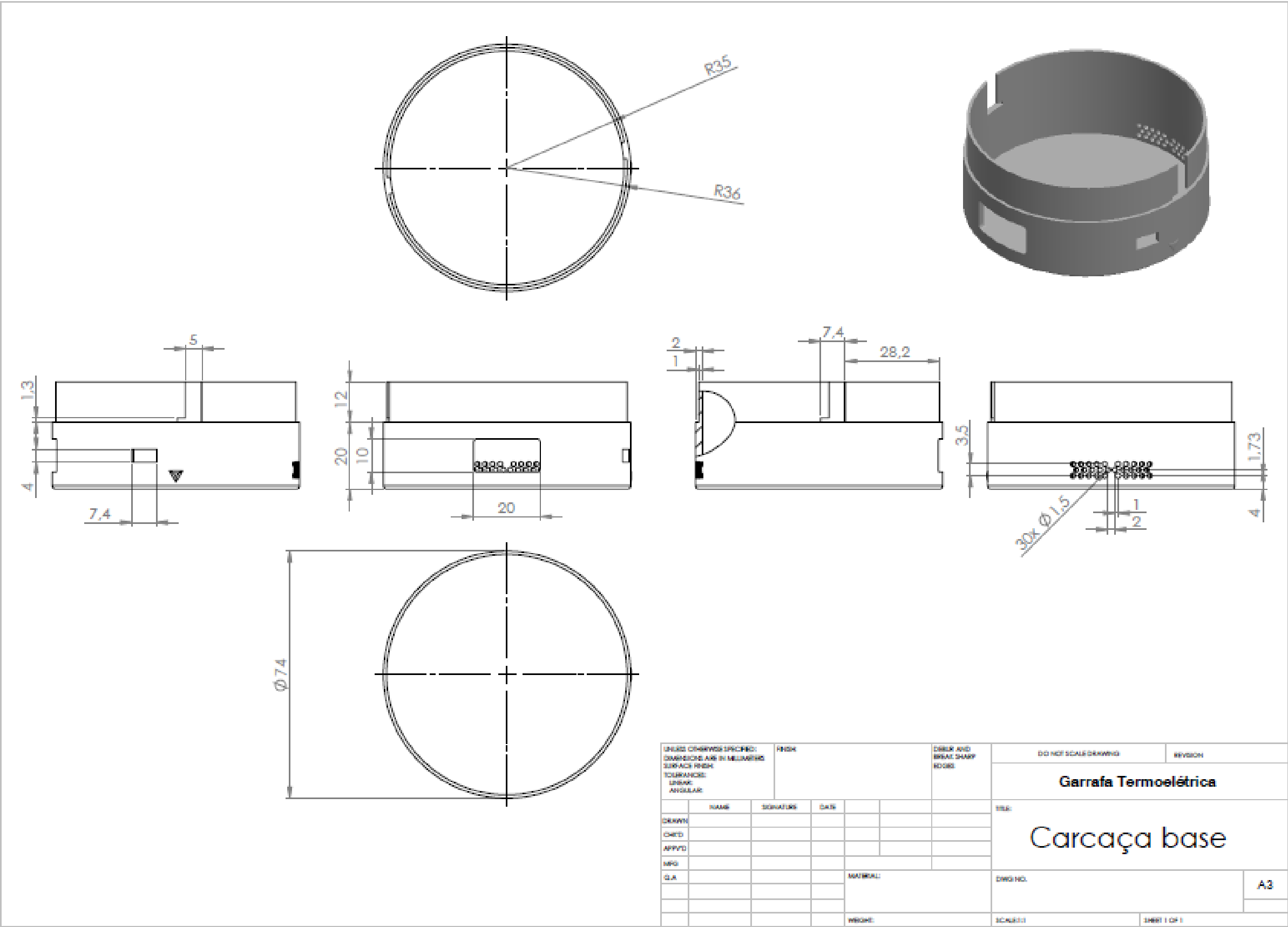




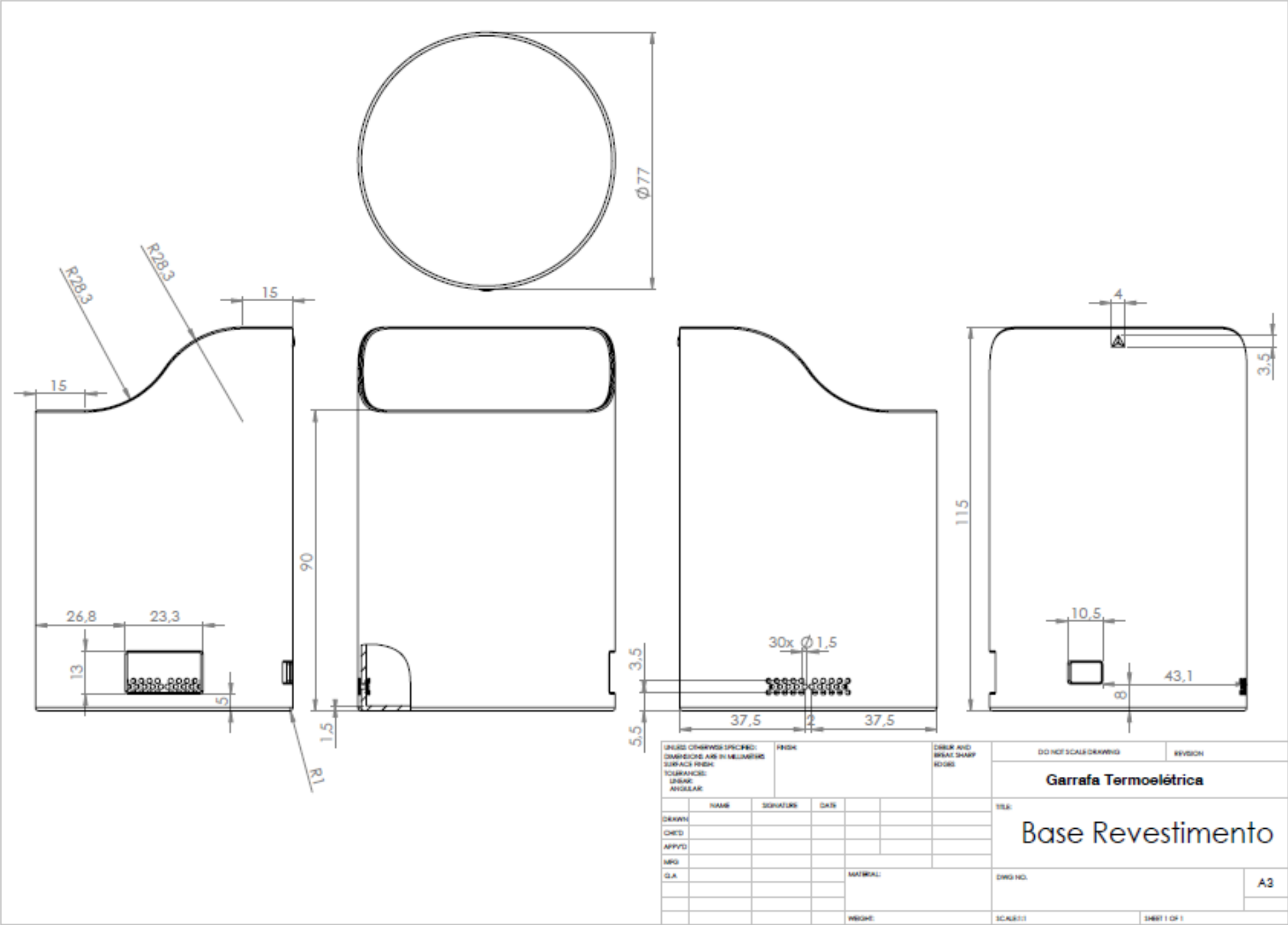
Apêndice 2.13 - Desenho técnico da Placa Isoladora

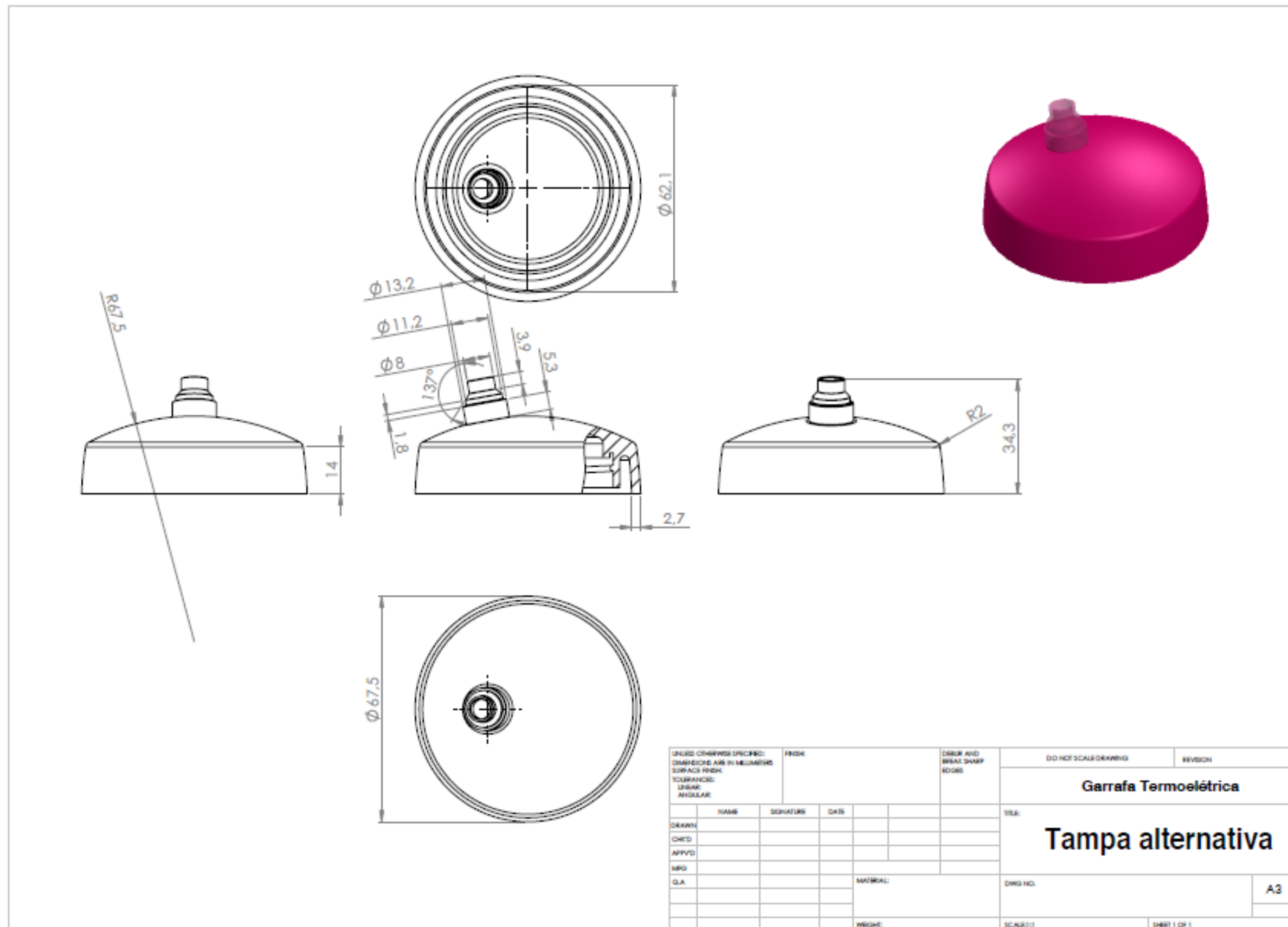


Apêndice 2.14 - Desenho técnico da Carcaça Base

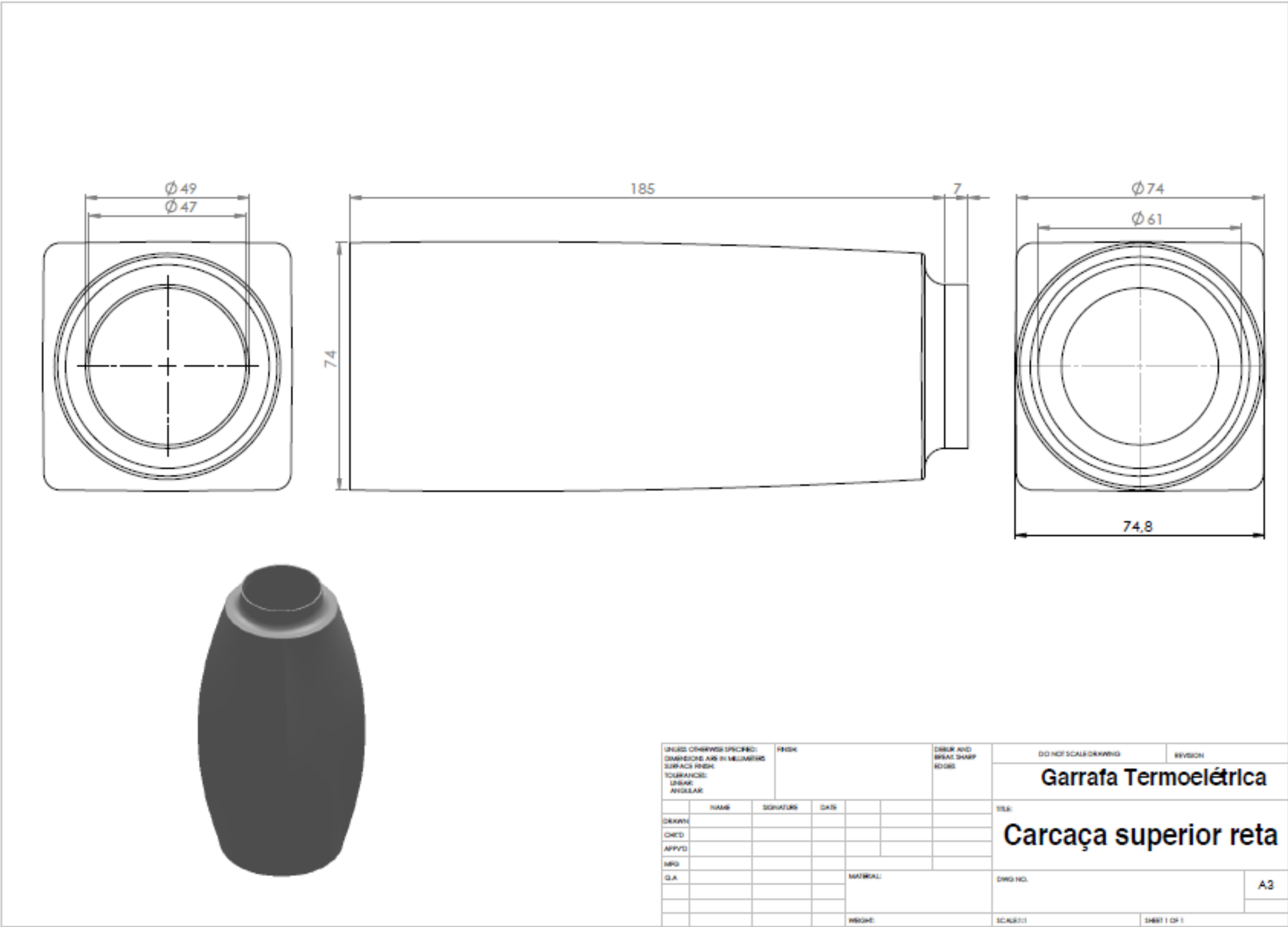


Apêndice 2.15 - Desenho técnico da Carcaça Base

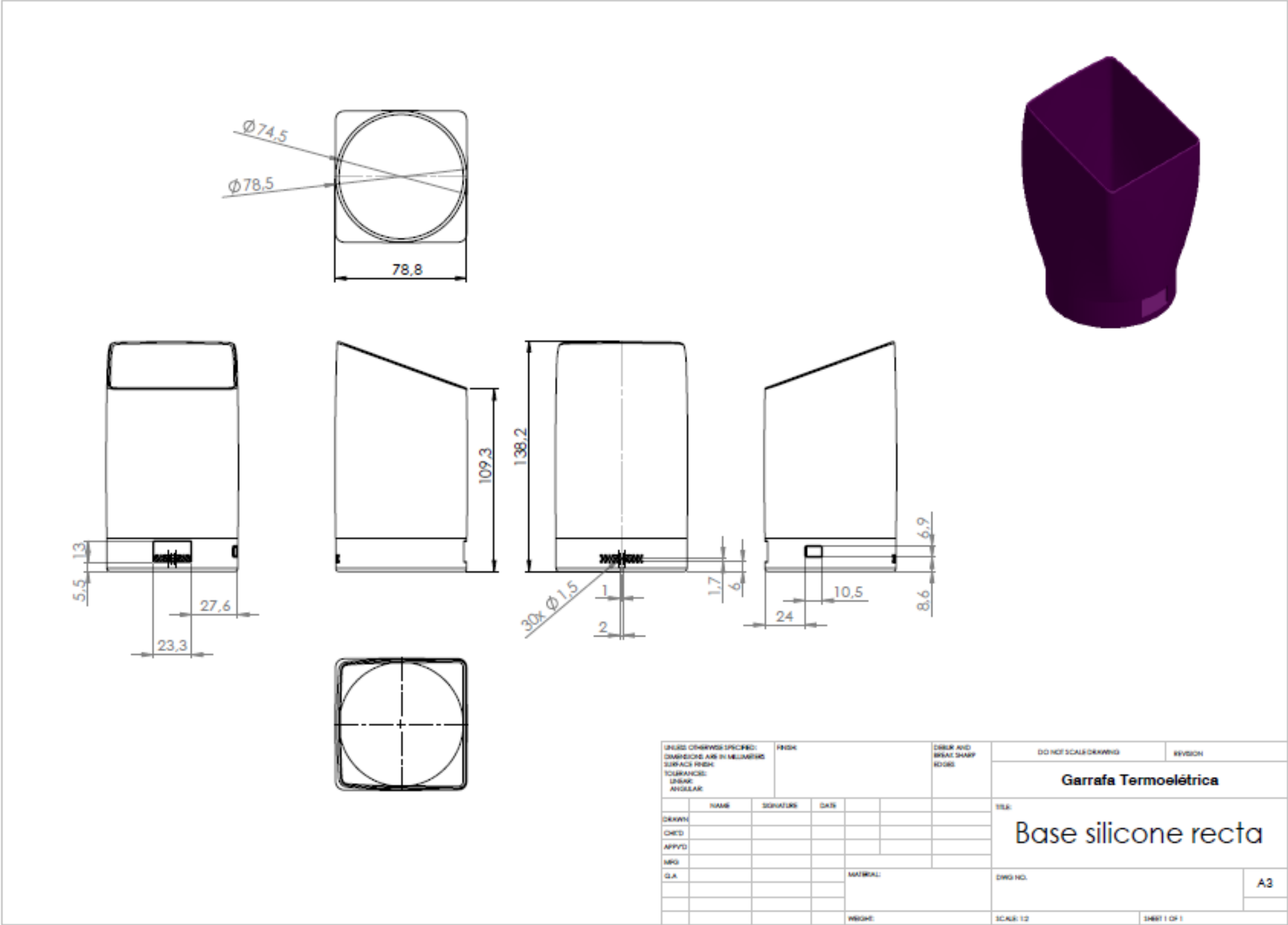




Apêndice 2.17 - Desenho técnico da Carcaça Superior Reta



Apêndice 2.18 - Desenho técnico da Base Protetora Reta em Silicône



Apêndice 2.19 - Desenho técnico da Tampa Inferior (para quando não se usa o módulo termoeletrico)

